



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

NIINA LAININEN

KESTÄVÄN RAKENTAMISEN ARVOT ASIAKKAALLE

Diplomityö

Tarkastaja: Professori Harry Edelman

Tarkastaja ja aihe hyväksytty Talouden ja rakentamisen tiedekuntaneuvoston kokouksessa 8. lokakuuta 2014

TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Rakennustekniikka koulutusohjelma

LAININEN, NIINA: Kestävän rakentamisen arvot asiakkaalle

Diplomityö, 89 sivua, 2 liitesivua

Joulukuu 2014

Pääaine: Rakennustuotanto

Tarkastaja: Professori Harry Edelman

Avainsanat: Arvo; asiakasarvo; kestävä kehitys; kestävä liiketoiminta; kestävä rakentaminen

Rakennettu ympäristö ja kestävä kehitys ovat nitoutuneet tiiviisti toisiinsa (Eichholtz ym. 2013; Määttänen 2014). Näin ollen kestävä kehityksen mukaisilla muutoksilla rakentamisessa voidaan edistää tehokkaasti myös yhteiskunnan kestävyyttä.

Martinkauppin (2010) mukaan kestävä rakentamisen kannalta haasteellista on, että arvoverkoston laajuus ja monitahoisuus estää hyvienkin tavoitteiden läpivientä. Diplomityössä on tarkasteltu sitä, miten rakennusliikkeen yritysasiakkaat näkevät kestävä rakentamisen ja mitä he kestävässä rakentamisessa arvostavat. Tämän lisäksi työssä on selvitetty millaisia odotuksia asiakkailla on urakoitsijan kestävä rakentamisen suhteen ja miten rakennushankkeessa asiakkaan kanssa rakennetaan yhteinen intressi, joka tukee kestävä rakentamista. Työn tutkimusaineisto on kerätty tapaustutkimuksella ja teema-haastatteluilla.

Tutkimuksessa esiin nousi, että asiakkaiden käsitys kestävästä rakentamisesta vaihtelee havaittavasti, samoin kuin asiakkaan urakoitsijalle asettama vaatimustaso. Asiakkaat näkevät kestävä rakentamisen aikaa kestävä rakentamisena, jossa he erityisesti arvostavat elinkaaritaloudellisuutta. Vaatimustason asettaminen urakoitsijalle näyttäytyy hankkeissa haasteellisena. Perinteisesti kestävä rakentamisen esteenä nähty syyttelyn sykli elää yhä liiketoimintaympäristössä ja jotta kestävä rakentamista voidaan viedä eteenpäin, tulee toimijoiden välistä luottamusta kehittää. Toimijoiden yhteinen intressi voi löytyä rakentamisen prosessien kehittämisestä, yhteistoimintamalleista tai kestävyys-teen liitetystä kannustinjärjestelmästä.

ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Civil Engineering

LAININEN, NIINA: Sustainable construction from the perspective of the customer

Master of Science Thesis, 89 pages, 2 Appendix pages

December 2014

Major: Construction Production

Examiner: Professor Harry Edelman

Keywords: Customer value; sustainable business; sustainable development; sustainable construction; value

The built environment and sustainable development are closely related to each other (Eichholtz ym. 2013; Määttänen 2014). Thus, even small changes in construction sustainability can create major reductions in the current ecological footprint of the whole society.

Martinkauppi (2010) says that the challenge of green construction is the extent and complexity of the value network. The main objective of this study was to explore how construction company customers see sustainable construction and what they value in sustainable construction. In addition, customers' expectations toward contractors in terms of sustainability and how customers and contractors can establish a common interest that supports sustainability is examined. The data is gathered from the case study and theme interviews.

The study points out that the customers' perception of sustainable construction varies noticeably, as do the standards to the contractor set by the client. Customers especially appreciate the life-cycle economy of sustainable construction and see it as construction which stands the test of time. Setting the standards for the contractor appears to be challenging in projects. The cycle of blame is traditionally seen as an obstacle to sustainable construction and it is still alive in today's business environment. Trust between the actors should be developed in order to carry sustainable construction forward. Actors' common interest may be found from co-operation models, process development or incentive systems connected to sustainability.

ALKUSANAT

Tämä tutkimus on tehty opinnäytetyönä diplomi-insinöörin tutkintoon Tampereen teknillisessä yliopistossa. Työ on tehty NCC Rakennus Oy:lle ja haluankin kiittää Laura Majoista hänen antamasta mahdollisuudesta ja ideoista työhön liittyen. Työlle suuntaa on näyttänyt myös professori Harry Edelman Tampereen teknillisestä yliopistosta, kiitos siitä. Haluan kiittää myös haastatteluihin osallistuneita henkilöitä, joiden panos työkanalta oli keskeinen.

Lisäksi haluan kiittää ystäviä unohtumattomista opiskeluvuosista. Erityisesti kiitos kuuluu Jukalle tuesta ja kannustuksesta silloin kun ne opiskeluvuodet tuntuivat loputtomilta.



Helsingissä 26.11.2014

Niina Laininen

SISÄLLYS

Abstract	ii
Termit ja niiden määritelmät	v
1 Johdanto	1
2 Kestävä rakentaminen	4
2.1 Rakentaminen osana kestävää kehitystä	4
2.2 Kestävän rakentamisen määritelmä	7
2.3 Kestävän rakentamisen arviointi	10
2.3.1 Standardointi	12
2.3.2 Ympäristöluokitukset ja sertifikaatit	16
2.3.3 Elinkaarimittarit	17
3 Asiakaslähtöinen toimintatapa	20
3.1 Asiakkuus rakennushankkeessa	20
3.2 Asiakasarvo rakennushankkeessa	22
3.3 Kestävät arvot asiakkaalle	24
4 Kestävän rakentamisen liiketoimintaympäristö	28
4.1 Kestävän rakentamisen mukainen liiketoiminta	28
4.2 Kestävän rakentamisen esteet ja ajurit	32
4.2.1 Rakentamisen ohjaus ja poliittinen ympäristö	36
4.2.2 Tavoitteiden asettaminen	40
4.2.3 Innovaatioprosessi	42
4.2.4 Tarjouspyyntö ja hankintaprosessi	44
4.2.5 Riskit, kustannukset ja markkina-arvo	48
5 Tutkimuksen menetelmäkuvaus	50
5.1 Tapaustutkimus	50
5.2 Haastattelututkimus	52
6 Tutkimusosion tulokset	54
6.1 Asiakkaiden vaatimustaso urakoitsijalle	54
6.1.1 Tapaus 1: Helsingin ATT:n asunto-osakeyhtiöt	54
6.1.2 Tapaus 2: Vapaarahoitteinen vuokratilakohde	58
6.1.3 Tapaus 3: Laitoksen peruskorjaus	59
6.2 Kestävä rakentaminen yritysasiakkaan näkökulmasta	62
6.2.1 Miten asiakas näkee kestävän rakentamisen	62
6.2.2 Kestävä rakentaminen asiakkaan toiminnassa	63
6.2.3 Asiakkaan arvostamat tekijät kestävässä rakentamisessa	64
6.2.4 Tilaajalla ja urakoitsijan rooli kestävässä rakentamisessa	66
7 Johtopäätökset	70
Lähteet	77

TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

Asiakasarvo	Arvo, jonka asiakas kokee käyttäessään tiettyä tuotetta tai palvelua (Kotler & Keller 2009)
Jaettu arvo	Malli, jossa yrityksen kilpailukyky ja ympäröivien yhteisöjen hyvinvointi riippuu toisistaan (Porter & Kramer 2011)
Kestävä kehitys	Kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omia tarpeitaan (WCED 1987)
Kestävä rakentaminen	Kestävän kehityksen mukainen rakentaminen (Aspinal ym. 2013)
Ekotehokkuus	Ekotehokkuus ilmaisee tehokkuutta, jolla inhimilliset tarpeet täytetään käyttäen ekologisia resursseja (OECD 1998)
Lean-ajattelu	Lean-ajattelun taustalla on Toyotan tuotantofilosofia. Sen periaatteena on, että toiminnot, jotka eivät tuota tuotteelle lisäarvoa asiakkaan näkökulmasta, ovat hukkaa. (Merikallio & Haapasalo 2009)
Liiketoimintamalli	Liiketoimintamalli sijoittuu strategia- ja prosessitason välille siirtäen strategian konkreettisiksi liiketoiminnallisiksi päätöksiksi (Laukkanen ym. 2013)
Luonnon kapitalismi	Luonnon kapitalismissa perinteisiin kapitalistisiin pääomiin lisätään luonnon pääomat (Hawken ym. 1999)
Rakennettu ympäristö	Ympäristö, jonka ihminen on muokannut omaa toimintaansa varten. (Martinkauppi 2010)
Teollinen ekologia	Ajatus, jossa teollista systeemiä voidaan pitää omana ekosysteeminään (Frosh & Gallopoulos 1989)

1 JOHDANTO

”Kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa”, totesi Gro Harlem Brundtland, kun kestävää kehitystä käsiteltiin YK:n Brundtlandin komissiossa vuonna 1987. (WCED 1987, 43)

Rakennettu ympäristö ja kestävä kehitys ovat sitoutuneet tiiviisti toisiinsa (Eichholtz ym. 2013; Määttänen 2014). Rakennettu ympäristö ilmentää yhteiskunnan tarpeita ja se käsittää niin taloudellisen, sosiaalisen kuin ekologisen aspektin (Santamouris 2001, 3). Rakennettu ympäristö vastaa huomattavasta osuudesta energiankulutusta ja kasvihuonepäästöjä. Suomessa rakennusten ja rakentamisen osuus energian loppukäytöstä on yli 40 prosenttia ja kasvihuonekaasupäästöistä lähes 40 prosenttia. Rakentaessa luomme rakennettua ympäristöä, joka säilyy tuleville sukupolville (Dickie & Howard 2000). Näin ollen kestävän kehityksen mukaisilla muutoksilla rakentamisessa voimme hillitä ilmastomuutosta sekä kehittää kestävää ja kilpailukykyistä yhteiskuntaa. (Martinkauppi 2010)

Mielenkiinto kestävästä rakentamisesta kohtaan on kasvanut viime vuosina (Eichholtz ym. 2013). Eerikäinen ja Sarasoja (2013) ovat selvittäneet kestävän kehityksen mukaisten rakennusten markkinoinnin nykytilaa Suomessa kiinteistökehittäjän näkökulmasta. Heidän mukaansa kestävän kehityksen mukaisten rakennusten ominaisuuksia ja hyötyjä ei juurikaan käytetä myyntiargumentteina vaan usein ympäristösertifikaattien uskotaan olevan riittävä osoitus kestävästä rakentamisesta. Eerikäinen ja Sarasoja (2013) puhuvat vihreän kunnianhimon puuttumisesta, vaikka parhaimmillaan kestävällä rakentamisella voidaan erottua muista toimijoista, löytää kilpailuetua ja uusia liiketoimintamahdollisuuksia. (Eerikäinen & Sarasoja 2013)

Martinkauppin (2010, 22) mukaan kestävän rakentamisen kannalta haasteellista on, että arvoverkoston laajuus ja monitahoisuus estää hyvienkin tavoitteiden läpivientiä, sillä toimijoiden intressit voivat olla ristiriidassa keskenään. Rakennusprosessissa tilaaja on hankkeen avainosaaja, joka määrittää tavoitteet toiminnalle ja periaatteet toteutukselle

(Wennström 2007). Diplomityön tavoitteena on tutkia miten rakennusliikkeen yritysasiakkaat näkevät kestävän rakentamisen ja mitä he kestävässä rakentamisessa arvostavat. Keskittymällä kestävän rakentamisen hyötyihin ja viestimällä näitä arvotekijöitä asiakkaalle tehokkaasti, voidaan kestävyydellä luoda kilpailuetua (Eerikäinen & Sarasoja 2013). Työn tavoitteiden pohjalta tutkimuskysymykseksi voidaan muotoilla:

Miten rakennusliikkeen yritysasiakkaat näkevät kestävän rakentamisen ja mitä hyötyä he kokevat siitä saavansa?

Pääkysymyksen lisäksi työssä pyritään hahmottamaan rakentamisen arvoverkon osapuolten intressejä ja kestävän rakentamisen liiketoimintaympäristöä, joten tutkimuskysymystä täydentävät kysymykset voidaan esittää seuraavasti:

Millaisia odotuksia yritysasiakkailta on urakoitsijan kestävän rakentamisen suhteen?

Miten asiakkaan kanssa rakennetaan yhteinen intressi, joka tukee kestävästä rakentamisesta hankkeessa?

Työn teoriaosiossa käydään läpi rakentamisen roolia kestävässä kehityksessä, kestävän rakentamisen määritelmää ja sen arviointia. Lisäksi tarkastellaan teoriaa asiakkaan kokeman arvon taustalla, erityisesti rakennusliikkeen näkökulmasta. Päättämiskysymystä taustoittavan teorian lisäksi työssä tarkastellaan kestävän rakentamisen liiketoimintaympäristöä. Kirjallisuuden pohjalta pyritään löytämään liiketoimintaympäristössä olevia esteitä ja ajureita sekä käytännön esimerkkien avulla tarkastellaan millaisina nämä esteet ja ajurit liiketoimintaympäristössä näyttäytyvät. Tutkimuksen empiirisessä osiossa tutkimusmenetelmä käytetään tapaustutkimusta ja teemahaastattelua. Tapaustutkimuksessa tarkastellaan asiakkaiden tarjouspyyntöjä, jotta nähtäisiin miten kestävän rakentaminen näyttäytyy hankkeissa.

Kestävän rakentamisen kysynnän kasvaessa myös tutkimustyö kestävän rakentamisen ympärillä on lisääntynyt viime vuosina voimakkaasti. Zuo ja Zhao (2014) artikkelissaan pyrkivät laaja-alaisesti tarkastelemaan tutkimusta kestävän rakentamisen ympärillä. He havaitsivat, että tutkimukset kestävän rakentamisen ympärillä ovat keskittyneet kolmeen teemaan, jotka on esitetty kuvassa 1. Tutkimuksissa on käsitelty mittareita, joilla voidaan määrittää kestävä rakentaminen, käsitelty sitä mitä kestävä rakentaminen on ja

mitä se pitää sisällään sekä käsitelty kestävän rakentamisen mitattavia hyötyjä perinteiseen rakentamiseen verrattuna. (Zuo & Zhao 2014)



Kuva 1 Kestävän rakentamisen aihepiiristä tehty tutkimus on keskittynyt kolmen teeman varaan, jotka on esitetty kuvassa (Zuo & Zhao 2014)

Zuo ja Zhao (2014) arvioivat, että tutkimusta kestävästä rakentamisesta tarvitaan lisää rakennuksen loppukäyttäjän näkökulmasta ja asiakkaan päätöksentekoprosessin tueksi. Pitt, Tucker, Riley ja Longden (2009) tutkimuksessaan huomioivat, että juuri asiakkaan kysyntä nähdään yhtenä merkittävimmistä kestävästä rakentamisen ajureista. On siis perusteltua tarkastella juuri asiakkaan kokemuksia kestävästä rakentamisesta, jotta voidaan edistää kestävästä rakentamista. Työ rajataan käsittelemään rakennusliikkeen yritysasiakkaan kokemia arvoja.

2 KESTÄVÄ RAKENTAMINEN

2.1 Rakentaminen osana kestäväää kehitystä

Luonnonvarojen laajamittainen hyödyntäminen vaurastumisen mahdollisuutena nousi keskusteluun 1600–1700 -luvulla (Salonen 2010, 21). Huoli ympäristön kantokyvystä heräsi 1960-luvulla. Silloin keskusteltiin kemikaalien kuten hyönteismyrkkinä tunnetun DDT haittavaikutuksista ja paikallisista ympäristöongelmista (Carson 1962). 1970-luvulla huomio siirtyi raaka-aineiden ja energian riittävyyteen. Ympäristötietoisuutta kasvatti myös YK:n ensimmäinen ympäristökonferenssi Tukholmassa vuonna 1972 ja Rooman Klubin samana vuonna julkaisema teos Kasvun rajat. (Mebratu 1998; Laukkanen ym. 2013, 9)

Ympäristöhuolet herättivät ajatuksen kestävästä kehityksestä (Salonen 2010). Yleiseen keskusteluun käsite kestävä kehitys nousi 1980-luvun loppupuolella kun World Commission on Environment and Development, joka tunnetaan myös nimellä Brundtlandin komissio, julkaisi raportin ”Our Common Future”. Brundtlandin komissio määritteli kestävä kehityksen seuraavasti (WCED 1987, 43):

”Kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omia tarpeitaan.”

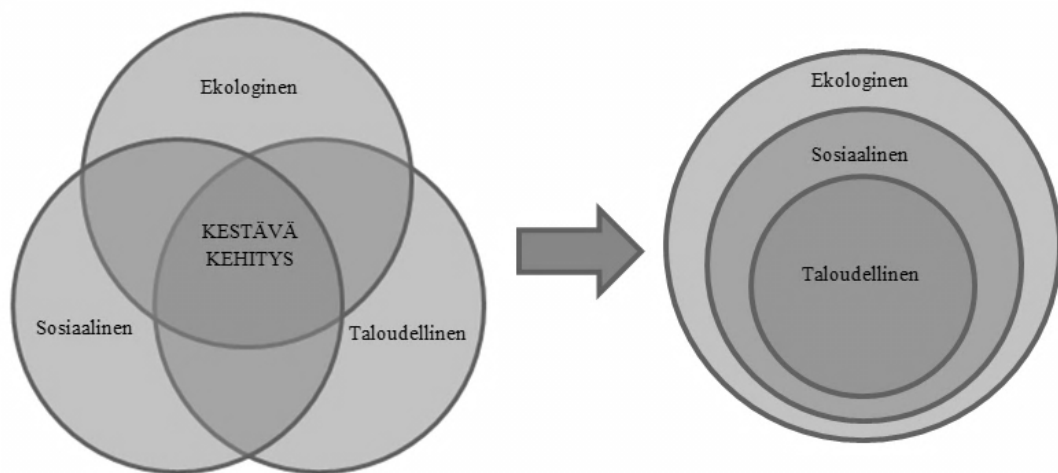
Brundtlandin määritelmä mukailee Rooman klubin pohdintaa kasvun rajoista (Salonen 2010). Nourryn (2008) mukaan Brundtlandin määritelmä huomioi samanaikaisesti ihmillisen ja talouden kehityksen sekä tunnistaa kaksisuuntaisen vaikutuksen luonnonvarojen, ympäristön tilan ja taloudellisen toiminnan välillä. Toisaalta kestävä kehitys on nähty uutena tapana määritellä yhteiskunnallisia ongelmia ja liittää toisiinsa aiemmin erillisenä pidettyjä tieteenaloja ja politiikan osa-alueita (Connelly & Smith 2003, 16).

Kestävän kehityksen saamasta laajasta hyväksynnästä huolimatta, kestävä kehitys käsitteenä on kiistelty (Jacobs 1999, 30; Connelly & Smith 2003, 17). Käsitteenä sitä on kuvattu monimutkaiseksi, vaikeaksi ja epämääräiseksi (Scott & Gough 2003, ix; Connelly

& Smith 2003, 17). Giddens (2009, 62–63) kritisoi kestävää kehitystä enemmänkin sloganiksi kuin analyttiseksi käsitteeksi.

Käsitteen epämääräisyys johtuu osittain sen kaksitasoisuudesta. Ensimmäisellä perusmääritelmätasolla käsite on yhtenäinen ja hyväksytty, mutta toisella tasolla kiistellään käsitteen yksityiskohtaisemmasta sisällöstä ja käytännön tasolla vaadittavista toimenpiteistä. (Jacobs 1999, 25)

Monimutkaisen käsitteen selkeyttämiseksi kestävää kehitystä tarkastellaan eri näkökulmista. Nämä näkökulmat eivät ole irrallisia toisistaan vaan vuorovaikutuksessa keskenään. Kestävän kehityksen triangulaarinen malli koostuu taloudellisesta, ekologisesta ja sosiaalisesta ulottuvuudesta. Kolmen osatekijän malli on kirjallisuudessa yleisimmin käytetty ja se on esitetty venn-diagrammin avulla kuvassa 2. Siinä kestävä kehitys muodostuu ulottuvuuksien yhteisestä leikkauspinnasta. Juurola ja Karppinen (2003) ovat todenneet, että ulottuvuuksien suhteita tulisi hahmottaa hierarkkisesti. Juurolan ja Karppisen (2003) mukaan kestävää kehitystä ei voi nähdä vain ulottuvuuksien leikkausalueena, vaan aito kestävyys edellyttää ekologisen kestävyuden ymmärtämistä sosiaalisen ja taloudellisen kestävyuden edellytyksenä. Tarkasteltaessa pitkää aikaväliä, luonnonvarojen riittävyys ja luonnon kestävyys ovat hyvinvoinnin reunaehtoja ja toiminta tulee suhteuttaa näihin reunaehtoihin. Juurolan ja Karppisen (2003) mukaan taloudellinen ja sosiaalinen ulottuvuus ovat pitkälti päällekkäisiä, mutta taloudellista kestävyyttä voidaan pitää sosiaalisen kestävyuden osa-alueena ja näin ollen sosiaalista näkökulmaa voidaan pitää laajempänä. (Kaivo-oja & Haukioja 2002, 484–490; Juurola & Karppinen 2003; Laukkanen ym. 2013, 9–11)



Kuva 2 Kuvan vasemmalla puolella on esitetty kestävän kehityksen ulottuvuudet venn-diagrammissa ja oikealla kestävän kehityksen ulottuvuuksien hahmottaminen hierarkkisesti (Juurola & Karppinen 2003)

Rakennettu ympäristö ja kestävä kehitys ovat nitoutuneet tiiviisti toisiinsa (Eichholtz ym. 2013; Määttänen 2014). Rakentaminen on merkittävässä roolissa rakentaessa ekologista yhteiskuntaa, sillä rakennettu ympäristö vastaa huomattavasta osuudesta energiankulutusta ja kasvihuonepäästöjä. Suomessa rakennuksien ja rakentamisen osuus energian loppukäytöstä oli 42 prosenttia ja kasvihuonepäästöt olivat 38 prosenttia Suomen tuottamasta hiilidioksidiekvivalentista vuonna 2007. Tämän lisäksi talonrakentaminen sekä maa- ja vesirakentaminen ovat keskeisiä toimialoja jätteen synnyn kannalta (Mattiila ym. 2011). Suomessa rakennusinvestointien osuus on lähes kuusikymmentä prosenttia kaikista investoinneista. Rakennusinvestointien pitkäikäisyys sitoo luonnonvaroja sekä niiden käyttöä pitkälle tulevaisuuteen. (Heljo ym. 2005; Vehviläinen ym. 2010)

Rakentamisen rooli taloudellisesti ja sosiaalisesti on merkittävä. Suomessa käytetään vuosittain 10–15 prosenttia bruttokansantuotteesta rakentamiseen ja viidennes Suomen työllisistä työskentelee rakentamisen ja kiinteistönpidon parissa (Vainio 2012; Findikaattori 2014). Ihmiset viettävät noin 80 prosenttia elämästään rakennuksissa, joten rakennusten terveellisyydellä ja viihtyvyydellä on merkittävä vaikutus ihmisen hyvinvointiin ja sitä kautta myös yhteiskunnan tuottavuuteen. (Heljo ym. 2005; Vehviläinen ym. 2010)

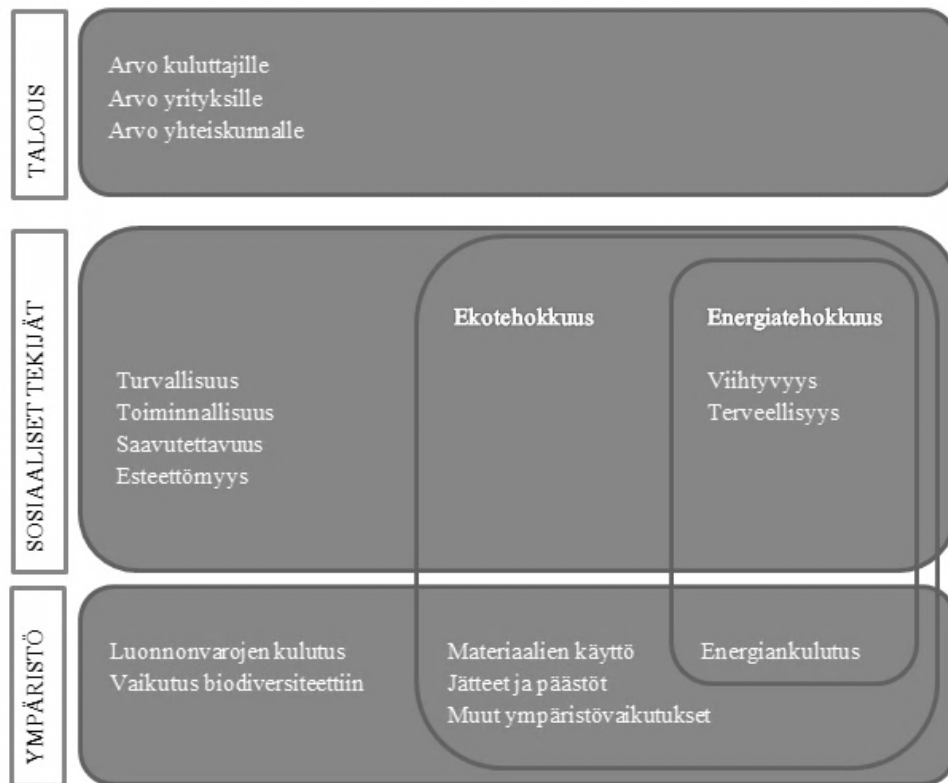
2.2 Kestävän rakentamisen määritelmä

Kestävän kehityksen mukaisesta rakentamisesta käytetään käsitettä kestävä rakentaminen (*eng. sustainable construction*) (Dickie & Howard 2000; Aspinal ym. 2013). Kestävä rakentaminen on kestävän kehityksen tavoin käsitteenä laaja ja epämääräinen, eikä yhdenmukaista määritelmää löydy (Dickie & Howard 2000; Vares ym. 2011; Zuo & Zhao 2014). Nieminen ja Lylykangas (2009) määrittelevät kestävän rakentamisen maapallon kantokyvyn mukaan mitoitetuksi rakentamiseksi kun taas Kibert (2012, 6) määritteli kestävän rakennuksen terveelliseksi ympäristöksi, joka on suunniteltu ja rakennettu resurssitehokkaasti, käyttäen ekologisia periaatteita. Standardi ISO 15392 määrittelee kestävän rakentamisen seuraavasti (ISO 15392):

”Rakennusten ja muiden rakennustyön tulosten kestävä kehitys johtaa tavoitellun toimivuuden saavuttamiseen mahdollisimman pienin haitallisin ympäristövaikutuksin, edistäen taloudellisia ja sosiaalisia (ja kulttuurisia) parannuksia paikallisella, alueellisella ja maailmanlaajuisella tasolla.”

Kestävä rakentaminen tukeutuu vahvasti kestävän kehityksen määritelmään ja sen voidaan jakaa kestävän kehityksen tavoin erilaisiin ulottuvuuksiin. Rakennetun omaisuuden tila 2011-raportissa kestävä rakentaminen on hahmotettu kestävän kehityksen kolmiulotteiseen määritelmään nojautuen (kuva 3). Raportissa nostetaan esiin myös termit ekotehokkuus ja energiatehokkuus, jotka rikkovat kestävän kehityksen triangulaarista jakoa. Ne liitetään usein kestäväan rakentamiseen, mutta eivät ole niin laajoja käsitteitä kuin kestävä rakentaminen. Kuvassa 3 on esitetty myös käsitteiden eko- ja energiatehokkuus sijoittumista kestävän rakentamisen kentässä. (Vehmaskoski ym. 2011, 28)

KESTÄVÄ RAKENTAMINEN:



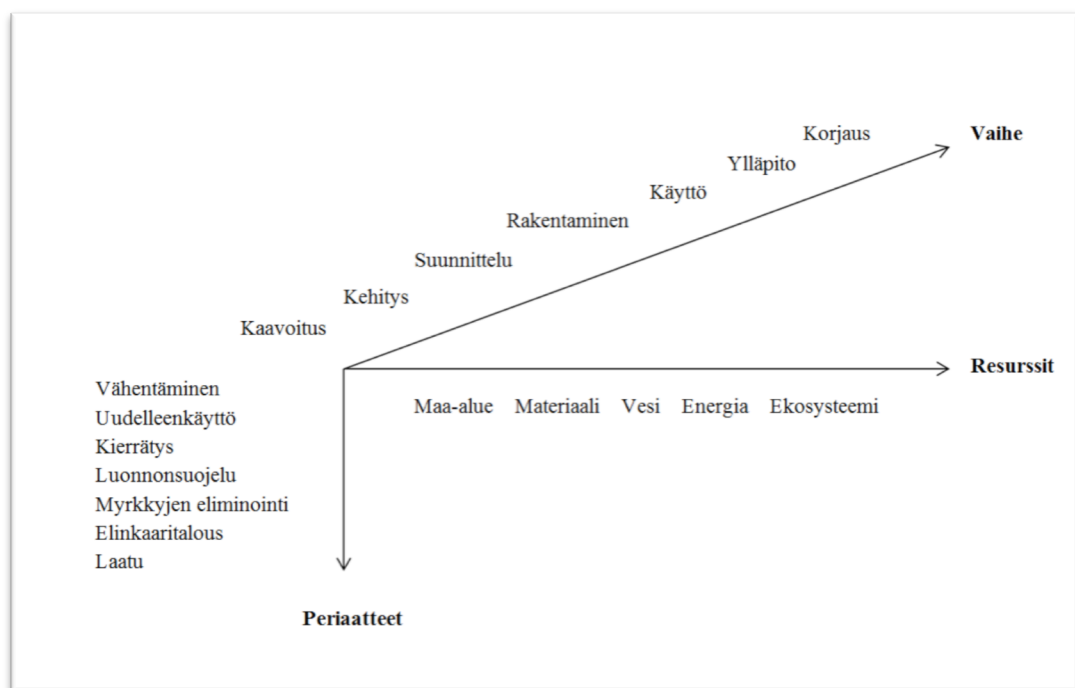
Kuva 3 Kestävän rakentamisen osatekijät mukaillen kestävän kehityksen triangulaarista jakoa sekä termien eko- ja energiatehokkuuden sijoittuminen kestävässä rakentamisessa (Vehmaskoski ym. 2011, 28)

Ekotehokkuus ilmaisee tehokkuutta, jolla inhimilliset tarpeet täytetään käyttäen ekologisia resursseja (OECD 1998, 7). Ekotehokkuus voidaan näin nähdä tuloksen ja panoksen suhteena. Tällöin ekotehokkuuden käsitteessä suhteutetaan tuotteiden arvo ja ympäristöön kohdistuvat paineet keskenään. Ekotehokkuuden kaava (1) saakin tällöin muodon (Häkkinen ym. 1999, 5):

$$\text{Ekotehokkuus} = \frac{\text{Tuotteiden tai palvelujen arvo}}{\text{Ympäristöön kohdistuvien paineiden summa}} \quad (1)$$

Usein kestävästä rakentamisesta puhuttaessa esiin nousee myös termi energiatehokkuus (Kuva 3). Se pitää sisällään energiankulutuksen ja huomioi myös kiinteistön viihtyvyyden ja terveellisuuden. Energiatehokkuus voidaan nähdä energiankäytön hyötysuhteella. Energiatehokkaassa rakennuksessa tarpeet tyydytetään tavanomaista pienemmällä energiamäärällä tai laadukkaammin tuotetulla energialla. (Vehmaskoski ym. 2011, 28; Siikanen ym. 2012, 5)

Kestävän rakentamisen määritelmät tarkastelevat usein rakennuksen ominaisuuksia. Taipale (2012) tarkastelee kestävää rakentamista laajemmin ja liittää kestävään rakentamiseen koko rakentamisprosessien kestävyys. Hän esimerkiksi liittää taloudelliseen kestävyys alkuinvestoinnin tonttimaahan ja sosiaaliseen kestävyys kohtuuhintaisen asumisen tarjoamisen kaikille sekä urakkakilpailun avoimuuden. Kibert (2012) ja Ofori (2000) hahmottavat kestävän rakentamisen kestävä kehityksen määritelmästä poiketen. Kibert (2012) jakaa kestävän rakentamisen rakentamisessa käytettäviin resursseihin, kestävyys periaatteisiin ja rakentamisen vaiheisiin. Kibertin (2012) kestävä rakentamisen ulottuvuudet on esitetty kuvassa 4. (Kibert 2012; Taipale 2012)



Kuva 4 Kibert (2012) jakaa kestävä rakentamisen kestävyys periaatteisiin, rakentamisessa käytettäviin resursseihin ja rakentamisen vaiheisiin

Ofori (2000) hahmottelee kestävä rakentamista neljän kysymyksen kautta. Oforin (2000) esittämät kysymykset ovat mistä rakennetaan, minne rakennetaan, miten rakennetaan ja mitä rakennetaan. Taulukossa 1 on esitetty Oforin (2000) esittämät neljä kysymystä ja mitä näillä kysymyksillä pyritään selvittämään.

Taulukko 1 Rakentamisen vaikutusta ympäristöön voidaan tarkastella neljän kysymyksen kautta. Taulukossa on esitetty nämä neljä kysymystä ja mitä niillä pyritään selvittämään (Ofori 2000)

MISTÄ RAKENNETAAN	MINNE RAKENNETAAN	MITEN RAKENNETAAN	MITÄ RAKENNETAAN
<i>Mistä raakamateriaali on saatu</i>	<i>Rakennuspaikan rakennettavuus</i>	<i>Rakennustapa</i>	<i>Kestävyyden huomiointi suunnittelussa</i>
<i>Kuinka ympäristö palautuu materiaalin käytöstä</i>	<i>Rakennuksen välitön fyysinen ympäristö</i>	<i>Projektin johtaminen, erityisesti laadunvalvonta</i>	<i>Ympäristöluokitukset</i>
<i>Miten raakamateriaalit on käsitelty</i>	<i>Sosiaalinen vaikutus alueella</i>	<i>Tuotannon hallinnan mittarit</i>	<i>Elinkaaritalous, laatu, ylläpidettävyyys</i>
<i>Miten raakamateriaali uusiutuu</i>	<i>Taloudellinen vaikutus alueella</i>	<i>Työntekijöiden hyvinvointi ja rakennustyömaan ympäristön hyvinvointi</i>	<i>Energian ja muiden resursien käyttö rakennuksessa</i>
<i>Miten materiaalit on kuljetettu</i>	<i>Mikä on olemassa olevaa infrastruktuurin tila</i>	<i>Resurssitehokkuus</i>	<i>Rakennuksen mahdollinen purku</i>
<i>Kuinka materiaaleja säilytetään</i>	<i>Vaikutus liikenteeseen</i>		<i>Kierrätys ja purkujätteen uudelleenkäyttö</i>
<i>Kuinka materiaali toimitetaan rakennustyömaalle</i>			

Termistön moniselitteisyys ja tulkinnallisuus vaikeuttaa omalta osaltaan kestävästä rakentamisesta puhumista. Ekotehokkuuden ja energiatehokkuuden lisäksi kestävästä rakentamisesta puhutaan vihreinä rakennuksina (*eng. green buildings*). Rakennuslehdessä 19.4.2013 Pekka Vuorisen kirjoittama näkökulma ”Häivähäys kestävästä rakentamisesta” nostaa esiin, että ekologisesta tai kestävästä rakentamisesta puhutaan useilla eri termeillä. Näin moni päätöksentekoon osallistuva kokee neutraalin ja uskottavan tiedon saamisen vähintään haastavaksi. (Vuorinen 2013; Zuo & Zhao 2014)

2.3 Kestävän rakentamisen arviointi

Rakentamista on pyritty kehittämään ympäristöystävällisempään suuntaan (Holmes & Hudson 2000). Ympäristövaikutusten arviointi heijastaa ympäristöarvojen merkitystä suunnittelutyössä sekä rakentamisessa. Kehityksen myötä ympäristöluokitusjärjestel-

mistä on kasvanut osa rakentamista (Cole 1998; Crawley & Aho 1999; Cooper 1999; Holmes & Hudson 2000). Ympäristövaikutusten arvioinnin ensisijainen tarkoitus on tarjota kattavia, luotettavia ja läpinäkyviä menetelmiä arvioida rakennuksen ominaisuuksia yhteisten ja todennettavien kriteerien avulla. Rakennusten ympäristöluokitusten perusajatuksena on rakennusten arviointi ja luokittelu erilaisten indikaattorien avulla. Indikaattorien tarkoituksena on osoittaa ekologisesti kestävä rakentamisen tasoa. Nämä indikaattorien tasot selvitetään kiinteistöä havainnoimalla ja dokumentteja tarkastelemalla. Näin ympäristöluokitukset tarjoavat rakennusten omistajille ja rakennuksen suunnittelijoille tavoitteet saavuttaa korkeampia ympäristönormeja. (Cole 1999; Häkkinen & Wirtanen 2006, 12–13)

Rakennusten ympäristöluokituksiin liittyy haasteita. Jo luokitusten suuri määrä kertoo, ettei kestävyysmittaaminen ole yksiselitteistä. Ihanteellinen kestävyysmittari huomioi kaikki osapuolet, mutta Ding (2008) toteaa, että kaikkien osapuolten näkemysten mukaan tuonti arviointiin on haastavaa. Ding (2008) kritisoi, että osa arviointimenetelmistä tarjoaa hyvin yksipuolisen näkemyksen, vaikka rakennukset vaatisivat moniulotteisen lähestymistavan arviointiin. Haapio (2008) arvostelee ympäristöarviointityökalujen käyttöä kirjavaksi. Hänen mukaansa ympäristöarviointityökaluja ja niiden ominaisuuksia pidetään itsestäänselvyyksinä, eikä niiden sisältöä analysoida kriittisesti. Haapio (2008) huomioi, ettei arvioinnin rajausten vaikutusta lopputuloksiin ole pohdittu riittävästi ja arviointikriteerien sisältöjä tulisi tarkastella tarkemmin. Hän kritisoi sitä, että arvioinnissa huomio kiinnittyy usein vain lopputulokseen. Haapio (2008) nostaa esiin ympäristökriteereistä jätteen määrän. Hän pohtii sitä onko jäte ympäristökriteeri vai tulisiko se jakaa osakriteereiksi, kuten biohajoavat jätteet, energijäte ja kaatopaikkajäte. (Ding 2008; Haapio 2008)

Cole (1998) arvioi, että ympäristövaikutusten arviointi lisää merkittävästi ymmärrystä rakennusten ympäristövaikutuksista. Cole (2005) kuitenkin arvelee, että ympäristöluokitusten suosio on haitannut muita keinoja ympäristötietoisuuden juurruttamiseen. Cole (2005) huomioi myös, että luokitukset eivät ole subjektiivisia vaan luokituksen myöntäjällä on vaikutusta arviointiin.

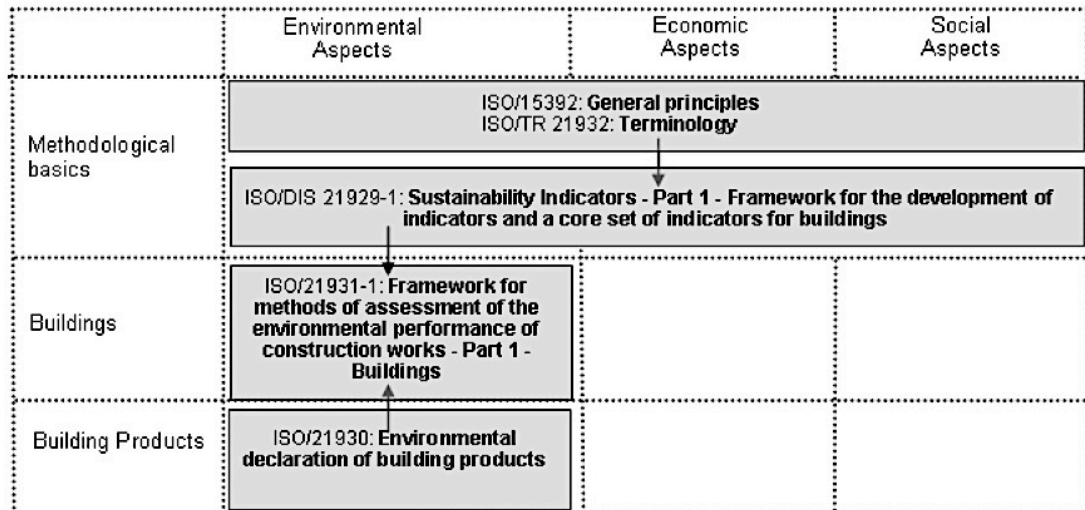
Tässä työssä kestävä rakentamisen arviointi on jaettu kolmeen kappaleeseen, jossa on käyty läpi standardit, yleisimmät kaupalliset ympäristöluokitukset sekä Green Building Council Finland (2013) julkaisemat elinkaarimittarit. Työssä esiteltävät elinkaarimittarit

nojautuvat eurooppalaisen standardityön pohjalle ja tukemaan luokitusjärjestelmiä, joten työn mukainen jako arviointikriteerien välillä ei ole yksiselitteinen eikä vakiintunut käytännössä vaan jakoa käytetään työssä selkeyden lisäämiseksi.

2.3.1 Standardointi

The International Organization for Standardization (ISO) ja The European Committee for Standardization (CEN) kehittävät kestävän rakentamisen standardeja. Kansainvälisen standardointityön tarkoituksena ei ole ollut luoda uutta kestävän rakentamisen määritelmää vaan sillä on pyritty yhtenäistämään kestävän rakentamisen käsitettä. Samalla on tavoiteltu sitä, että kestävän rakentamisen abstrakti käsite muuttuu täsmälliseksi viitekehyykeksi, joka käsittää erilaisia näkökulmia. Standardointityön tavoitteena on ollut yhteinen terminologia, jäsentely ja menettelytavat kestävän rakentamisen arviointiin. (Vares ym. 2011, 12–17; Lylykangas 2013)

ISO-standardeihin sisältyy standardeja, jotka käsittelevät rakennustuotteiden ja rakennusten ympäristövaikutuksia sekä standardeja, jossa määritetään rakennusten kestävän rakentamisen mukaisuutta. Ympäristövaikutuksia arvioidaan standardeissa rakennustuotteiden ympäristöselosteet 21930 (*eng. enviromental declaration of building products*) ja rakennusten ympäristövaikutuksen arviointi 21931 (*eng. framework for methods of assessment of the enviromental performance of constuction works*). Rakennuksen kestävän kehityksen mukaisuutta arvioidaan standardissa yleiset periaatteet 15392 (*eng. general principles*) ja kestävän rakentamisen indikaattorit 21929 (*eng. sustainability indicators*). Standardikokonaisuus on esitetty kuvassa 5. (Vares ym. 2011, 12–17)



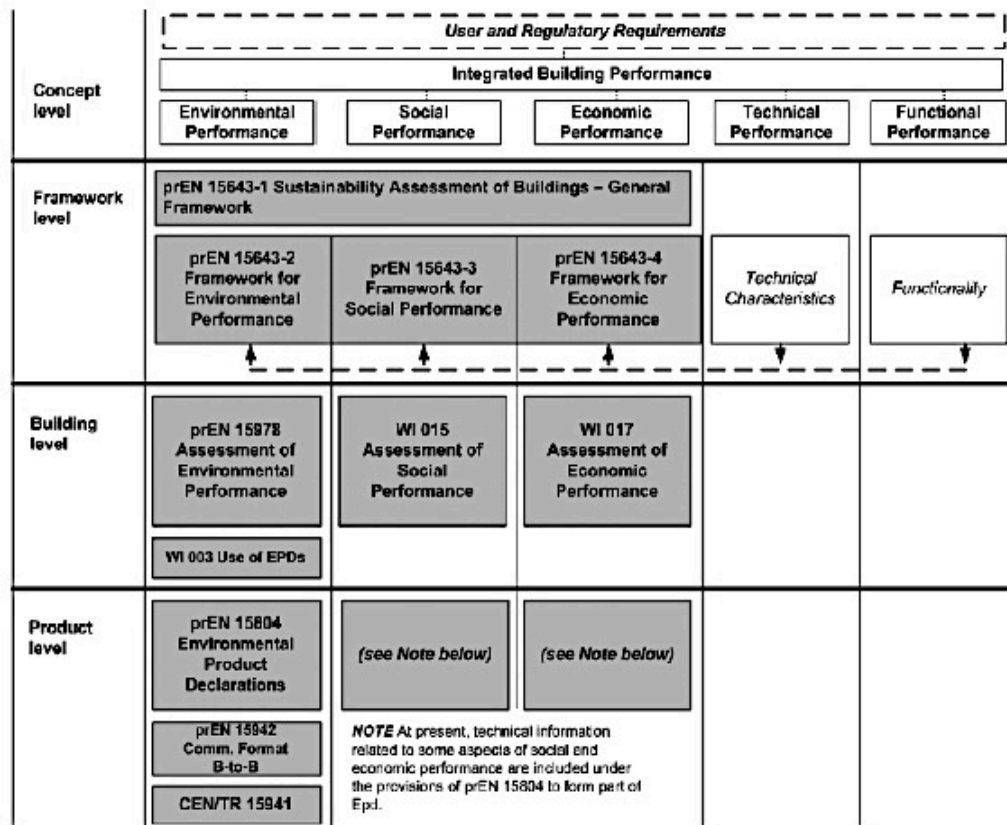
Kuva 5 ISO TC 59 SC 17 -komitean *Sustainability in Building and Construction* standardit (Vares ym. 2011, 13)

ISO 21929-1 -standardissa kestävästä rakentamisesta lähestytään suojelun näkökulmasta. Suojeltavat asiat (*eng. areas of protection*) kuvaavat sitä, mitä kestävällä rakentamisella voidaan suojella. Tällaisia asioita ovat luonnonympäristön tila, rakennetun ympäristön taloudellinen ja kulttuurinen arvo, ihmisten terveys ja viihtyvyys sekä tasa-arvoiset mahdollisuudet käyttää rakennettua ympäristöä. Näiden pohjalta ISO-standardi määrittelee 14 kestävästä rakentamisesta näkökulmaa (*eng. aspect*) ja ydinindikaattorit (*eng. core indicators*), joiden avulla keskeisimpien osatekijöiden toteutumista voidaan arvioida. Standardi ei kuitenkaan määritä painoarvoja eri näkökulmille tai ydinindikaattoreille. Taulukossa 2 on esitetty ISO 21929 mukaiset kestävästä rakentamisesta näkökulmat ja ydinindikaattorit. (Vares ym. 2011, 12–17)

Taulukko 2 ISO 21929-1:n mukaan kestävän rakentamisen näkökulmat, niiden indikaattorit (Lylykangas 2013, 4)

NÄKÖKULMA (ASPECT)	YDININDIKAATTORIT (CORE INDICATORS)
PÄÄSTÖT	<i>Vaikutus ilmastomuutokseen (kasvihuonepäästöt) ja vaikutus otsonikatoon</i>
UUSIUTUMATTOMIEN LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ	<i>Uusiutumattomien luonnonvarojen kulutuksen määrä eriteltynä lajeittain</i>
PUHTAAN VEDEN KULUTUS	<i>Puhtaan veden kulutuksen määrä</i>
JÄTTEEN MUODOSTUMINEN	<i>Jätteen muodostumisen määrä jakeittain</i>
MAANKÄYTÖN MUUTOS	<i>Rakentamisen aiheuttama muutos maankäytössä</i>
PALVELUJEN SAAVUTETTAVUUS	<i>Palvelujen saavutettavuus palveluittain</i>
ESTEETTÖMYYS	<i>Rakennuksen ja rakennuspaikan esteettömyys</i>
SISÄOLOSUHTEET JA SI-SÄILMAN LAATU	<i>Useammasta indikaattorista muodostuva kokonaisuus, joka osoittaa mitattavien parametrien avulla ilman laatua ja sisäolosuhteiden osatekijöitä</i>
MUUNTOJOUSTAVUUS	<i>Joustavuus, muunneltavuus (toiseen käyttötarkoitukseen) ja sopeutumiskyky ilmastomuutokseen</i>
KUSTANNUKSET	<i>Elinkaarikustannukset</i>
YLLÄPIDETTÄVYYS	<i>Ylläpidettävyys tai huollettavuus suhteessa käyttöikäarvioon</i>
TURVALLISUUS	<i>Arvioidaan turvallisuuden osatekijöitä suhteessa simulaatiotuloksiin tai turvallisuutta koskevien rakentamismääräysten toteutumisen avulla</i>
KÄYTETTÄVYYS	<i>Käytettävyyttä arvioidaan erikseen yksilöitävien kriteerien perusteella tai käytönaikaisessa arvioinnissa</i>
ESTEETTINEN LAATU	<i>Esteettistä laatua arvioidaan suhteessa alueellisten määräysten tai vaatimusten toteutumiseen tai osallisten arviointimenettelyn avulla</i>

Eurooppalaisen standardisointijärjestö CEN:n tekninen komitea TC 350 *Sustainability of Construction Works* on laatinut CEN-standardipaketin eurooppalaisten yhdenmukaistettujen pelisääntöjen perustaksi. Standardikokonaisuus on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6 TC 350-komitean *Sustainability of Construction Works* standardit (Vares ym. 2011, 14)

EN 15643-2 esittää rakentamisen ympäristövaikutusten (*eng. framework for environmental performance*) arviointiin jopa 24 erilaista indikaattoria. Taloudellista kestävyttä (*eng. framework for economic performance*) arvioi standardissa EN 15643-4 elinkaari-kustannuksia sekä elinkaaren aikaista taloudellista arvoa. Rakentamisen sosiaalisten vaikutusten arviointi (*eng. framework for social performance*) EN 15643-2 arvioi rakennuksen esteettömyyttä, terveellisuutta ja viihtyisyyttä, turvallisuutta, muunneltavuutta, vaikutusta naapuristoon, materiaalien ja palveluiden hankintaa sekä asukkaiden ja naapureiden kuulemistä. (Vares ym. 2011, 12–17)

Eri standardit ovat sisällöltään samansuuntaiset. Lylykankaan (2013, 13) mukaan kestävä rakentamisen standardeissa on havaittavissa voimakas pyrkimys kestävyuden osatekijöiden mittaamiseen tai määrälliseen arviointiin, vaikka mukana on laadullisia tekijöitä. Huomioitava on myös se, etteivät standardit aseta mitta-asteikkoja tai vertailutasoja, joihin osatekijöitä voitaisiin rinnastaa vaan nämä on asetettava tapauskohtaisesti. Toi-

saalta standardointityön hyvänä puolena voidaan nähdä laaja lähestymistapa kestävyyttä kohtaan. (Lylykangas 2013, 13)

2.3.2 Ympäristöluokitukset ja sertifikaatit

Teollisuus heräsi toimiensa ympäristövaikutuksiin 1990-luvulla. Yhteiskuntapolitiikka sekä ympäristöystävällisten tuotteiden ja palvelujen kasvava kysyntä pakotti myös rakennusala kiinnittämään huomiota kestäväan rakentamiseen. Alalle tarvittiin mittareita, jotta alan ympäristövaikutuksia pystyttiin arvioimaan luotettavasti. (Crawley & Aho 1999; Ding 2008)

Ensimmäinen yritys luoda laajasti ympäristönäkökohtia arvioiva mittari rakennuksille oli the Building Research Establishment Environmental assessment Methods (BREEAM) vuonna 1990 (Larsson 1998). The Building Research Establishment kehitti BREEAMin yhdessä kiinteistökehittäjien kanssa Isossa-Britanniassa ja se lanseerattiin ensimmäisenä koskemaan uusia toimistorakennuksia. Tämän jälkeen rakennusten ympäristöluokitusjärjestelmien kehitys on ollut erittäin aktiivista (Haapio 2008). (Ding 2008)

Sertifiointisysteemit voidaan jakaa kokonaisvaltaisiin ja yksittäisiin kestävyuden mittareihin. Yleisesti tarkasteltuna sertifiointi systeemit arvioivat rakentamisen vaikutusta ympäristöön ja näin voivat näyttäytyä hyvinkin samankaltaisina. Tarkemmin tarkasteltuna sertifioinneissa on eroa varsinkin, kun tarkastellaan sitä, mitä osatekijöitä mittareilla arvioidaan ja kuinka niitä on arvioinnissa painotettu. Taulukossa 3 on esitetty neljän sertifiointisysteemin BREEAMin, LEEDin, DGNB:n ja Miljöbyggnadin osatekijöiden painoarvot arvioinnissa. (Olsson 2013)

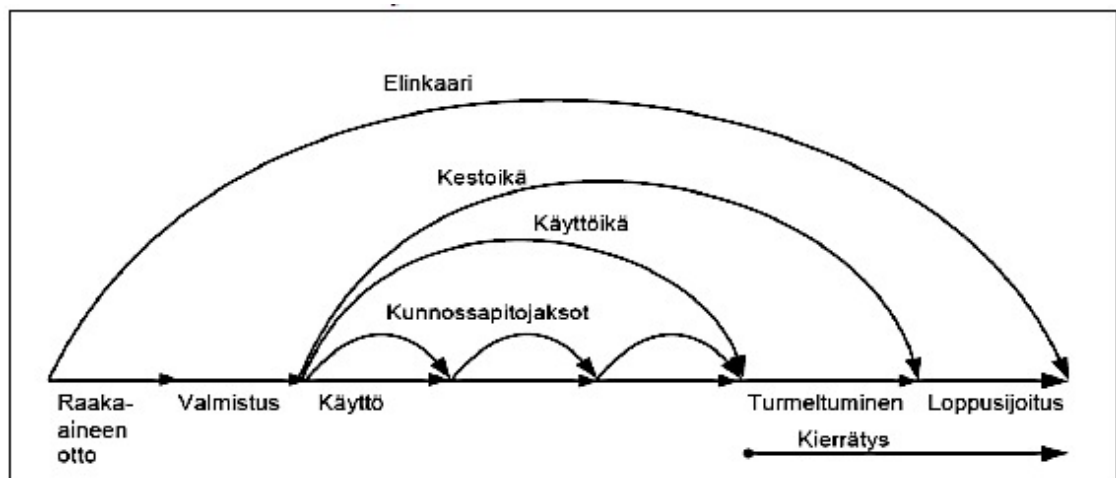
Taulukko 3 Eri kategorioiden painoarvo prosentteina eri ympäristösertifikaateissa (Olsson 2013)

	BREEAM	LEED	DGNB	Miljöbyggnad
ENERGIA	17 %	32 %	5 %	27 %
SISÄILMAOLOSUHTEET	13 %	14 %	14 %	53 %
VESI	6 %	9 %	1 %	7 %
MATERIAALIT	11 %	13 %	1 %	13 %
JÄTE	7 %		4 %	
RAKENNUSPAIKKA	13 %	13 %	10 %	
RAKENNUSVAIHE	4 %		1 %	
LIIKENNE	7 %	11 %	2 %	
TALOUS	2 %		20 %	
INNOVAATIOT	9 %	5 %		
MUU NÄKÖKULMAT	10 %	5 %	42 %	

Ympäristöluokitusjärjestelmät ovat käyttökelpoisimmillaan rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa, jolloin ympäristönäkökulmat voidaan liittää osaksi suunnitteluperusteita. Ympäristösertifikaatteja ei ole kuitenkaan luotu ohjeistamaan suunnittelua, vaikka niitä usein käytetään suunnittelun ohjenuorina. Luokitustyökalujen tavoitteena on mitata rakentamista kestävä kehityksen kolmen ulottuvuuden näkökulmasta ja ohjata näin suunnittelua ja rakentamista niin että lopputuloksena on kestävä rakennus. Vaikka työkalujen tavoite on sama, sisältö ja painotukset eroavat luokitusjärjestelmissä toisistaan. Huomionarvoista on se, etteivät luokittelut huomioi ja näin ollen mittaa kaikkea kestävä rakentamisen aspekteja. Toisaalta kaikki kestävyiden arvot eivät olekaan mitattavissa. (Cole 1999; Crawley & Aho 1999; Lylykangas 2013; Olsson 2013)

2.3.3 Elinkaarimittarit

Rakennuksen elinkaari kantautuu raaka-aineen hankinnasta aina materiaalien loppusijoitukseen saakka. Rakennuksen elinkaaren vaiheet on esitetty kuvassa 7. (RIL 183-7-1996 1996, 15)



Kuva 7 Rakennuksen elinkaaren vaiheet (RIL 183-7-1996 1996, 15)

Osiin ympäristöluokitusjärjestelmistä sisältyy elinkaarimittaristo, mutta niitä voidaan tarkastella myös erikseen. Green Building Council Finland (2013) julkaisi ohjeistuksen rakennusten elinkaarimittareiden käyttöön. Ohjeistus nojautuu CEN/TC 350 Sustainability of Construction Works- standardikokonaisuuteen ja soveltaa tätä ohjeistusta kansallisiin käytäntöihin. Mittareissa on keskitytty ilmastovaikutuksiin, energiankulutukseen, talouteen ja käyttäjien hyvinvointiin. (FIGBC 2013)

Green Building Council Finland on määritellyt elinkaarimittarit erikseen hanke- ja käyttövaiheelle (taulukko 4). Huomioitava on, että rakennushankkeen eri vaiheilla ja päätöksillä on eri suuruinen vaikutus rakennuksen elinkaaren ympäristövaikutuksiin. Merkittävimmät päätökset tehdään jo hanke- ja suunnitteluvaiheessa.

Taulukko 4 *Green Building Council Finlandin määrittelemät hanke- ja käyttövaiheen elinkaarimittarit rakennuksille (FIGBC 2013, 8)*

	MITTARI	YKSIKKÖ	MITTARIN TARVE JA TAVOITEET	MITÄ JA MITEN MITATAAN
HANKE	E-LUKU	-	<i>Laskennallinen energiamuotojen kertoimilla painotettu ostoenergian tarve</i>	<i>Rakmk D3 2012</i>
	ELINKAAREN HIILINJALANJÄLKI	<i>kgCO₂e</i>	<i>Mahdollistaa vähähiilisten ratkaisujen suunnittelun, arvioinnin ja vertailun, jotta elinkaaren hiilipäästöjä voidaan hallita</i>	<i>Kasvihuonekaasupäästöjä. Elinkaari rakennustuotteista käytön kautta purkamiseen. EN 15978-standardi</i>
	ELINKAARIKUSTANNUS	€	<i>Mahdollistaa elinkaarikustannusten optimoinnin suunnittelussa, jotta pääoma ja käyttökulut ovat tasapainossa</i>	<i>Rakentamis- ja käyttökustannuksia nettonykyarvona. Sisältää energian hinnan kehityksen. EN 15643-4-standardi</i>
	SISÄILMALUOKKA	<i>S1, S2 tai S3</i>	<i>Asettaa tavoitteita ominaisuuksille, joilla varmistetaan käyttäjien hyvinvointi rakennuksessa</i>	<i>Mm. lämpöolosuhteet, ilmanlaatu, lämpötila, valaistus. Sisäilmasto- luokitus 2008 mukaisesti</i>
KÄYTTÖ	ENERGIANKULUTUS	<i>kWh</i>	<i>Mitataan kiinteistön ja sen käytön todellista energiankulutusta, kaikki energianmuodot</i>	<i>Mittaa kiinteistössä käytettyä energiaa, tulos voidaan säädöskorjata</i>
	KÄYTÖN HIILINJALANJÄLKI	<i>kgCO₂e</i>	<i>Mittaa kiinteistön tai salkun päästötasoa vuositason ja toimien vaikutusta</i>	<i>Mittaa kiinteistöjen hiilipäästöjä, tulos voidaan säädöskorjata GHG Protocolin mukainen</i>
	POHJATEHO	<i>kW</i>	<i>Auttaa tunnistamaan ja poistamaan tarpeetonta kulutusta kiinteistöissä</i>	<i>Mittaa järjestelmien sähkön kulutusta alimman käytön tai tyhjäkäytön aikana</i>
	SISÄYMPÄRISTÖÖN TYYTYVÄISET	%	<i>Auttaa tunnistamaan orastavia ongelmia käyttäjien tai rakennuksen terveydelle</i>	<i>Mittaa sisäympäristön eri osaluokkiin tyytyväisten käyttäjien osuutta</i>

Hankevaiheelle mittareina on esitetty E-luku, elinkaaren hiilijalanjälki, elinkaarikustannus ja sisäilmaluokka. E-luku on rakennustyyppin standardikäytöllä laskettu ja energiamuotojen kertoimilla painotettu rakennuksen vuotuinen ostoenergiankulutus laskettuna rakennuksen lämmitettyä nettoalaa kohden (kWh/m²,a) (Rakmk D3, 2012). E-luku on energiamittari, joka ei pyri kuvaamaan rakennuksen todellista energiankulutusta vaan se toimii tietyin säännöin määritettynä energiankäytön tunnuslukuna. (FIGBC 2013)

Elinkaaren hiilijalanjälki on määritelty nojautuen EN-standardeihin. Sillä pyritään mittaamaan rakennuksen koko elinkaaren aikaisia kasvihuonepäästöjä. Hiilijalanjälkilaskennassa rakennuksen elinkaari on jaettu 12 eri moduuliin ja näille moduuleille lasketaan kasvihuonepäästöt erikseen. Näin saadaan laskettua hiilijalanjälki halutulle elinkaarille. Laskennassa otetaan huomioon kaikki rakennuksen oleelliset materiaali- ja energiavirrat lukuun ottamatta kuluttajalaitteiden sähkönkulutusta. Energiankulutuksen arvona käytetään ensisijaisesti todelliseen käyttöprofiiliin perustuvaa simulaatiota, mutta mahdollista on käyttää myös rakennusmääräyskokoelman mukaista standardikulutusta. (FIGBC 2013)

Elinkaarikustannuksissa mitataan rakennuksen taloudellista kestävyyttä. Elinkaarikustannuslaskennassa tavoitteena on kuvastaa sitä, mitä kiinteistön omistaja joutuu maksamaan rakennuksen elinkaaren aikana. Elinkaarikustannukset on tärkeintä arvioida hankkeessa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. (FIGBC 2013)

Sisäympäristöindikaattoreilla varmistetaan käyttäjien terveys ja hyvinvointi rakennuksessa sekä rakennuksen kunnon säilyminen. Sisäilmaluokitus on uudisrakennus- ja peruskorjaushankkeiden indikaattori, jolla asetetaan tavoite sisäympäristölle. Sisäilmaluokkia on kolme ja näiden lisäksi puhutaan myös luokittelemattomasta sisäilmasta. (FIGBC 2013)

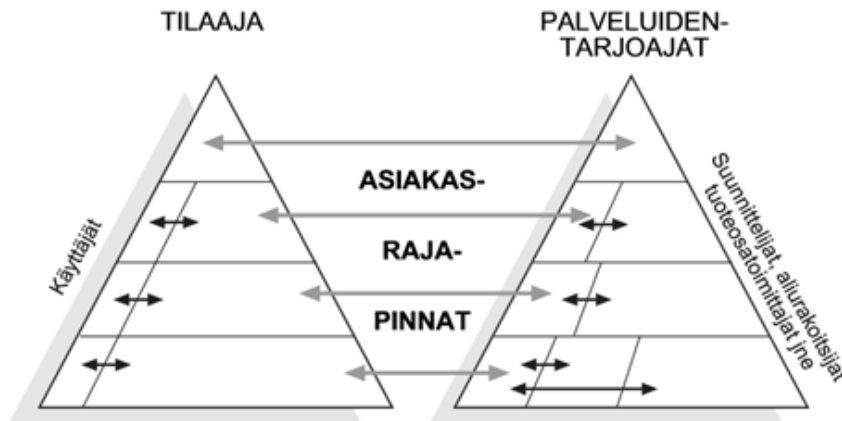
Rakennuksen käyttövaiheelle on luotu omat mittarinsa, jotka ovat energiankulutus, käytön hiilijalanjälki, pohjateho ja sisäympäristöön tyytyväiset. Käyttövaiheen mittarit on esitetty myös taulukossa 4. Käytön aikaisissa mittareissa hankevaiheen mittarit siirretään rakennuksen käytön yhteyteen ja siirrytään laskennallisista arvoista toteutuneiden arvojen seurantaa. (FIGBC 2013)

3 ASIAKASLÄHTÖINEN TOIMINTATAPA

3.1 Asiakkuus rakennushankkeessa

Tilaaajalla on keskeinen rooli rakennushankkeessa. Tilaaaja määrittelee toiminnan tavoitteet ja toteutuksen periaatteet ja tämän vuoksi on osaltaan avaintekijä innovaatioedellytysten luonnissa ja muutosten toteuttamisessa. Pitt ym. (2009) tutkimuksessaan huomioivat, että juuri asiakkaan kysyntä ja tietoisuus nähdään yhtenä merkittävimmistä kestävästä rakentamisesta edistävistä tekijöistä. Rakennusalaalla asiakas on innovaationäkökulmasta aktiivinen. Rakentamisessa kehittyminen vaatii tilaajan panosta ja johtajuutta. Tämä tarkoittaa asiakkaalta sitoutumista kehittämiseen ja uudistamiseen, johtajuutta yhteistyön edistäjänä sekä riskien kantamista ja jakamista. (Wennström & Eriksson 2006; Lahdenperä 2007)

Asiakkuutta voidaan tarkastella kolmiona, jonka kulmina ovat asiakas, tuotanto ja tuote. Rakennushankkeessa hankkeen tilaaja ostaa rakentamispalvelun hankkeen toteuttajalta eli urakoitsijalta. Kun asiakkuus käsitetään suppeasti, tilaaja on rakennushankkeen toteuttajan asiakas. Näin tilaaja, urakoitsija ja itse rakennus muodostavat rakennushankkeen asiakkuuskolmion. Tämä ketju ei kuitenkaan kuvaa rakennushankkeen toimitusketjun moniulotteisuutta. Pekkanen (2005) puhuukin rakennushankkeiden yhteydessä moniulotteisesta asiakkuudesta. Moniulotteinen asiakkuus syntyy, kun tilaajalla ja urakoitsijalla on keskinäisen asiakkuussuhteen taustalla omia asiakasrajapintoja kolmansiin toimijoihin (kuva 8). (Pekkanen 2005)



Kuva 8 Moniulotteinen asiakkuus rakennushankkeessa syntyy, kun tilaajalla ja urakoitsijalla on keskinäisen asiakkuussuhteen taustalla omia asiakasrajapintoja kolmansiin toimijoihin (Pekkanen 2005, 16)

Urakoitsijoille tuotteita tai palveluita toimittavat yritykset tuottavat toimitusketjun osina myös lisäarvoa lopputuotteeseen. Toimitusketjun osapuolia hyödyntämällä urakoitsija tuottaa hankkeen tilaajalle erilaisia palveluprosesseja ja rakennuksen käyttäjälle eli loppuasiakkaalle fyysisen tuotteen. Tilaaja voi olla rakennuksen loppukäyttäjä, mutta yhä useammin nämä tahot ovat eriytyneet toisistaan. Tällöin urakoitsijan asiakkuussuhteissa on kaksi ulottuvuutta. (Pekkanen 2005)

Moniulotteisen asiakkuuden lisäksi rakentamisen asiakkuuksille on tunnusomaista niiden kertaluontoisuus ja monimuotoisuus. Kärnä, Junnonen ja Sorvala (2007, 17) kuvaavat rakennusalan asiakkuutta jaksottaisiksi. Määrittävä piirre rakennusalan asiakkuudelle on myös asiakkaiden rajallisuus. Tämän vuoksi asiakkuussuhteessa pysyvyyden ja pitkäjänteisyyden arvot korostuvat. Asiakkuuksien pysyvyys vaatii asiakkaiden tuntemista. Hyvään asiakkuussuhteeseen ei riitä, että urakoitsija tuntee lähimmän asiakkaansa eli tilaajan tarpeet vaan moniulotteisessa asiakkuudessa loppukäyttäjän tarpeet ovat keskeisessä asemassa. Kuvassa 9 on esitetty rakentamisen asiakassegmenttejä, joissa asiakkaat on jaettu julkiseen ja yksityiseen tilaajaan, sekä kertaluontoiseen ja jatkuvasti rakennuttavaan. (Pekkanen 2005; Kärnä ym. 2007)

	Kertatilaaja	Jatkuvasti rakennuttava
Julkinen	<ul style="list-style-type: none"> - pienet ja keskiuuret kunnat - kuntainliitot 	<ul style="list-style-type: none"> - valtio - suuret kunnat
Yksityinen	<ul style="list-style-type: none"> - yritykset - yksityiset tilaajat 	<ul style="list-style-type: none"> - suuret teollisuuden ja kaupan yritykset - sijoittajat - suuret vuokra-asuntojen pitäjät

Kuva 9 Rakennusalan asiakassegmenttejä (Kärnä ym. 2007, 35)

Rakennushankkeelle ominaista on myös toteutustavan merkitys asiakaslähtöisyyden edellytyksenä. Toteutusmuoto vaikuttaa hankkeen osapuolten välisiin sopimussuhteisiin, vastuun jakautumiseen ja hankeriskin hallintaan hankeprosessin aikana sekä osaprosessien yhteensovitukseen. Lisäksi hankkeen toteutusmuodolla on vaikutusta tilaajan osallistumiseen sekä oman projektiorganisaation tarpeeseen, hankkeen osapuolten yhteistyösuhteiden muodostumiseen ja niiden toimivuuteen. (Pekkanen 1998)

Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että rakennushankkeen asiakkuudessa on runsaasti ongelmia, eivätkä tilaajat välttämättä valitse sellaista toteutusmuotoa, joka tukisi hankkeen asiakaslähtöistä toteuttamista parhaiten (Pekkanen 1998; Poutiainen 2004). Haasteena asiakkuuksissa on nähty myös jatkuvat tarjouskilpailut. Kärnä ym. (2007, 17) huomioivat, että tarjouskilpailu tekee yhteistyösuhteesta mekaanisen ja persoonattoman. Tarjouskilpailussa keskitytään yleensä hintavertailuun, koska sitä pidetään helpoimmin mitattavana asiana. Näin pitkäaikaisen yhteistyösuhteiden ydinasioita kuten palvelua, laatua, luottamusta, sitoutumista ja joustavuutta ei voida kuvata lyhyen aikavälin tunnuslukujen muodossa (Gummesson 1999). (Pekkanen 2005; Kärnä ym. 2007)

3.2 Asiakasarvo rakennushankkeessa

Rakennushakkeen tuottamalla arvolla tarkoitetaan niitä hyötyjä, joita hanke käyttäjille tuottaa (Office of Government Commerce 2007). Markkinointikirjallisuudessa näitä hyötyjä kutsutaan asiakasarvoksi (Vargo & Lusch 2004; Khalifa 2004). Erityisesti B2B-markkinoinnissa asiakasarvoa pidetään markkinoinnin kulmakivenä (Andersson ym. 2009). Asiakasarvolla (*eng. customer value*) tarkoitetaan hyötyjä, jonka asiakas kokee

käyttäessään tiettyä tuotetta tai palvelua (Kotler & Keller 2009, 14). Porter (1985, 3) on todennut, että arvo on jotain mistä asiakas on valmis maksamaan. Asiakasarvoa pidetään edellytyksenä kilpailuedun muodostumiselle (Slater 1997; Woodruff 1997).

Arvon määrittävät asiakkaan kokemat hyödyt ja siitä koituvat kustannukset (Monroe 1991, 38). Tällöin voidaan puhua asiakasarvon hyöty-kustannusmallista, joka on esitetty kaavassa 2 (Huber ym. 2011).

$$\text{Asiakkaan kokema arvo} = \text{Asiakkaan kokemat hyödyt} - \text{Asiakkaan kokemat uhraukset} \quad (2)$$

Asiakasarvo muodostuu siis asiakkaan toiveiden ja preferenssien mukaan. Jos tuote vastaa asiakkaan toiveita ja preferenssejä on se asiakkaalle arvokas. Asiakkaalle arvon tuottaminen ja jakaminen on elintärkeää asiakassuhteen jatkon kannalta. Mitä suurempaa arvoa molemmat osapuolet suhteesta saavat, sitä suurempi motiivi on jatkaa asiakassuhdetta. Viimeisimpänä arvokeskustelun suuntauksena onkin alettu tutkia suhdearvon rakentumista (Uлага 2003; Uлага & Eggert 2006)

Perinteisesti tilaajat ovat halunneet lyhentää rakentamiseen käytettyä kokonaisaikaa, säilyttää suunnitelmien muutosmahdollisuuden mahdollisimman pitkään ja nopeuttaa aikajännettä, joka kuluu investointipäätöksestä tilojen käyttööottohetkeen (Pekkanen 2005). Kuitenkin arvoa määrittäessä rakennushankkeessa, tulisi siinä huomioida myös muita tekijöitä, kuten rakennuksen terveellisyys, turvallisuus, suunnittelun laatu, rakennettavuus, käytettävyys, huollettavuus ja purettavuus (Office of Government Commerce 2007).

Asiakaslähtöisyys rakennusprosessissa vaatii joustavasti loppukäyttäjien yksilöllisten vaatimusten huomioon ottamista (Pekkanen 2005). Woodruffin (1997) mukaan yritysten tulisikin pohtia, mitä asiakkaat arvostavat ja mihin näistä yrityksen tulisi keskittyä. Yritysten tulisi pohtia myös sitä, kuinka hyvin he arvoa asiakkaalle tuottavat ja miten nämä seikat ovat muuttumassa tulevaisuudessa. Asiakkaan ymmärtämisen lisäksi asiakkuudessa tavoitteena on löytää uusia mahdollisuuksia asiakkuuden kehittämiseksi. Tällä pyritään siirtymään vastakkainasettelusta yhteisen hyödyn tavoitteluun. (Storbacka & Lehtinen 1997; Woodruff 1997)

3.3 Kestävät arvot asiakkaalle

Kiinnostus kestävyyttä kohtaan kasvaa jatkuvasti (Eerikäinen & Sarasoja 2013). Hart (1995) toteaa, että tulevaisuudessa yritysten kilpailuetu riippuu yritysten kyvystä käsitellä kestävä kehityksen kysymyksiä. Asiakkaan kokemukset nähdään ensisijaisina kestävä rakentamisen mukaisessa kehityksessä (Pitt ym. 2009).

Wilson (2005) käsittelee kestäväan rakentamiseen liittäviä hyötyjä. Ekologisiksi hyödyiksi hän huomioi kestäväan rakentamisen vaikutuksen ilmastomuutokseen, energiantuotantoon sekä veden kulutukseen. Lisäksi Wilson (2005) nostaa esiin kestäväan rakentamisen vaikutuksen ympäristötietoisuutta lisäävänä tekijänä. Kestäväan kehityksen taloudellisiin kysymyksiin Wilson (2005) liittää kestäväan rakentamiseen liittyvät positiiviset kustannusvaikutukset. Tällaisia ovat vähempi tarve sijoittaa uuteen infrastruktuuriin sekä vähentynyt materiaaliterve ja rakennusjäte. Käytön aikaisia positiivisia kustannusvaikutuksia on pienentyneillä energiakustannuksilla, vähentyneillä vesimaksuilla, elinkaaren ennakoitavuudella, rakennuksen ylläpidettävyydellä sekä muuntojoustavuuden lisääntymisellä. Muita kestävyteen liitettäviä hyötyjä ovat imagohyöty sekä terveyden ja tuottavuuden parantuminen kestävässä rakennuksissa. Wilson (2005) huomioi myös kestävästä rakentamisen hyödyt yhteisöille, esimerkiksi hulevesien paremman hallinnan kautta. (Wilson 2005)

Vastuullinen kiinteistöliiketoiminta 2014 -katsauksessa tarkastellaan kiinteistöalan keskeisiä näkökulmia ja toimenpiteitä liiketoiminnan vastuullisuuden edistämiseksi. Merkittävimäksi vastuullisuuden osa-alueeksi tutkimuksessa nousi taloudellinen näkökulma. Tutkimukseen osallistuneista yrityksistä 72 prosenttia piti vastuullista suunnitelmallisuutta talouden osalta olennaisena osana strategiaansa. Sosiaalista näkökulmaa olennaisena osana strategiaansa piti 34 prosenttia yrityksistä ja ympäristönäkökulman oleelliseksi osaksi strategiaansa liitti 43 prosenttia yrityksistä. Katsauksessa tarkasteltiin myös vastuullisuuden painopisteitä toimijaryhmittäin. Taulukossa 5 on esitetty eri toimijaryhmien vastuullisuudessa painottamat tekijät. (KTI 2014)

Taulukko 5 Toimijoiden vastuullisuuden eri osatekijöissä painottamat asiat (KTI 2014)

TOIMI- JARYH- MÄ	TALOUDELLINEN	SOSIAALINEN	EKOLOGINEN
OMISTAJA	Kannattavat kiinteistöin- vestoinnit Kestävät vuokratuotot Korkea käyttöaste Optimoidut ylläpitokustan- nukset Kannattavat peruskorjaus ja perusparannusinves- toinnit Arvonkehitys Riskien hallinta	Vastuullinen sijoittaminen Hyvä hallintatapa Toiminnan läpinäkyvyys Laatu käyttäjille Säädökset ja normit ylittä- vä/täyttävä toiminta Talousrikollisuuden torjunta Verot Rakentamis- ja energiamääräyk- set Kumppaniverkoston johtaminen	Ympäristökuormituksen vähentäminen: energia, vesi ja jäte Energiatehokkuuden parantaminen Sijoitusstrategian kannanotot: kohteen sijainti, sertifioituneet rakennukset, vuok- rasopimusmallit
KÄYTTÄJÄ	Toimitilakustannukset Tilankäytön tehokkuus Toimitilojen vaikutus organisaation tuottavuuteen	Toimitilojen terveellisyys, turvalli- suus ja viihtyisyys Sopivuus käyttötarkoitukseen ja tuki ydinliiketoiminnalle Tilojen merkitys hyvän työskente- ly-ympäristön näkökulmasta Tilojen houkuttelevuus ja tuki yrityskuvulle	Ympäristökuormien vähentyminen, energiatehokkuus ja tilatehokkuus Sijainti ja liikenteelliset ratkaisut Laatu, kestävyys Energiavalinnat Toimintaa ohjaavat/ toimintaa todenta- vat sertifikaatit
KUNNAT	Tasapainoinen talous Palvelutuotannon tilakus- tannukset Tilankäytön tehokkuus Yritys ja elinkeinotoimin- nan tukeminen Maankäyttö Käyttömaksut	Kuntalaisten hyvinvointi Toimivat peruspalvelut Työllisyyden edistäminen Tasapuolisuus ja tasa-arvoisuus Turvalliset, terveelliset ja viih- tyisät tilat julkisille palveluille Työntekijöiden työskentely- ympäristö	Toimiva yhdyskuntarakenne Ympäristökuormituksen vähentäminen, energiatehokkuus Kestävä kehitys Kunnallisten palvelujen sijainti Liikenneväylät ja -ratkaisut
KIINTEIS- TÖKEHIT- TÄJÄT	Uuden kohteen vuokratas- savirta ja tuottovaade, eli myyntihinta suhteessa kehittämisen kustannuksiin Sidotun pääoman tuotto ja riskit	Yhteiskuntavastuullisuus Hyvä hallintatapa Toiminnan läpinäkyvyys Alihankkijoiden valinta, verkoston johtaminen Talousrikollisuuden torjunta	Kohteen elinkaaren ympäristövaikutuk- set: materiaali ja energiatehokkuus Ympäristösertifikaatit
KIINTEIS- TÖRAHOIT- TAJAT	Korkotuotto pääomalle, muut palkkiot Riskit	Yhteiskuntavastuullisuus Hyvä hallintatapa Sidosryhmien näkökulma	Kohteen ympäristövaikutukset, mahdol- liset riskit

KIINTEIS- TÖ- JA KÄYTTÄ- JÄPALVE- LUYRITYK- SET	<i>Palvelujen myyntitulot</i> <i>Muut palkkiot esim kan-</i> <i>nustimet</i> <i>Sanktioiden välttäminen</i>	<i>Henkilöstön näkökulma: työolot,</i> <i>tasapuolinen kohtelu, vastuulli-</i> <i>suus työnantajana</i> <i>Muiden sidosryhmien näkökulma:</i> <i>hyvä hallintotapa</i>	<i>Tilaaajan ympäristötavoitteiden tukemi-</i> <i>nen: ympäristökuormituksen vähentämi-</i> <i>nen</i>
KONSULTIT	<i>Palkkio</i>	<i>Yhteiskuntavastuullisuus</i> <i>Läpinäkyvyys</i> <i>Ammattitaito</i> <i>Lakien ja standardien noudatta-</i> <i>minen, eettisyys</i>	<i>Tilaaajan ympäristötavoitteiden tukemi-</i> <i>nen</i>

Lindholm, Luoma, Niemi ja Rothe (2010) selvittivät toimitilakäyttäjien preferenssejä ja tarpeita. Tutkimuksessa analysoitiin tilojen ominaisuuksien laadullista arvostusta ja taloudellista merkitystä markkinainformaation pohjalta. Tutkimuksessa tehdyn käyttäjäkyselyn tavoitteena oli selvittää mitä sijaintiin, rakennukseen, työympäristöön ja palveluihin liittyviä ominaisuuksia suomalaiset kiinteistöjen tilankäyttäjät pitävät tärkeänä. Kyselyn perusteella selvisi, että toimitiloilta vaaditaan nyt entistä tehokkaampia tilaratkaisuja. Perinteisesti tärkeimpänä kriteerinä on nähty saavutettavuus, mutta nyt saavutettavuuden rinnalle ovat nousseet tilakustannukset. Tehokkuuden lisäksi toimistoilta odotetaan monipuolisia, työympäristöä parantavia ominaisuuksia, kun aiemmin huomio oli toimitilojen saavutettavuudessa ja rakennuksen teknisessä laadussa. (Lindholm ym. 2010)

Jones Lang LaSallen (2013) tekemät havainnot tukevat Lindholm ym. (2014) tutkimusta. Jones Lang LaSalle (2013) huomioi, että energiatehokkuus on yrityksen sijainti ja toimitilapäätöksissä hiljattain syrjäytetty toiselle tilalle. Ensisijaisesti kestävä kehityksen mukaisiin toimitiloihin haluttiin sijoittua työntekijöiden terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi. Lisäksi niistä haetaan virikkeitä työtehon ja -tuottavuuden lisäämiseen. Tutkimuksen mukaan yritysten tietämys kestävästä toimitiloista on kasvanut ja niiden hyötyjä tarkastellaan yhä laajemmin. Käyttäjät arvostivat erityisesti hyvää valaistusta, hyvää ilman laatua, kykyä mitata energian kultusta, muuntojoustavuutta ja rakennuksen saavutettavuutta julkisilla liikennevälineillä. Tutkimuksessa esiin nousi myös seikka, jossa käyttäjät ovat yhä enemmän jakaantuneet niihin, jotka vaativat ja käyttävät kestäviä tiloja ja niitä jotka uskovat, ettei niille ole tarvetta. Miksi kestävät toimitilat kiinnostavat yrityksiä on ensisijaisesti työntekijöitten parempi tuottavuus, yrityksen parantunut imago, pienentynyt ekologinen jalanjälki, työntekijöiden vähentyneet sairauspoissaolot,

julkinen ohjaus, henkilökohtaiset uskomukset ja alemmat käyttökustannukset. (Jones Lang LaSallen 2013)

Kärnä, Junnonen ja Sorvala (2007) ovat tutkineet rakennushankkeen tilaajan tyytyväisyyden muodostumista. Tutkimuksessaan he ovat käyneet läpi RALAn hankepalautteaineistoa, jossa tilaaja arvioi urakoitsijan toimintaa hankkeen päätyttyä. Tutkimuksessa oli mukana 831 hanketta, joista asiakastyytyväisyyttä mitattiin 22 eri muuttujalla. Yksi 22 tutkimuksen muuttujista oli ympäristöasioiden hallinta ja osaaminen työmaalla. Tutkimuksessa tämän muuttujan keskiarvoksi tuli 3,38 järjestysasteikolla 1-5. Näin tilaajien kokemusten mukaan urakoitsija hallitsee ympäristöasiat tyydyttävästi. Tätä huonomman arvon urakoitsija sai toiminnastaan laadunvarmistusmenetelmien hoitamisesta, itselleluovutuksen toimivuudesta sekä luovutusaineiston ja huoltokirjan tasosta. (Kärnä ym. 2007)

Eerikäisen ja Sarasojan (2013) mukaan kiinteistösijoittajat suhtautuvat välinpitämättömästi kestävään rakentamiseen ja sijoittavat sertifioituihin rakennuksiin vain paremman tuoton toivossa. Eerikäisen ja Sarasojan (2013) huomioivat, että vaikka päätöksentekoprosessissa ei kestäväan rakentamisen pehmeillä arvoilla ole merkitystä, ei niitä voida jättää huomioimatta. Kiinteistökehityksessäkin asiakkaan tyytyväisyys on tärkeää ja asiakkaiden tietoisuus ympäristökysymyksistä kasvaa jatkuvasti. (Eerikäinen ja Sarasoja 2013)

4 KESTÄVÄN RAKENTAMISEN LIIKETOIMINTAYMPÄRISTÖ

4.1 Kestävän rakentamisen mukainen liiketoiminta

Kestävälle liiketoimintamallille ei ole kirjallisuudessa yleisesti hyväksyttyä määritelmää (Boons & Ludeke-Freund 2012; Schaltegger ym. 2012). Kestävä liiketoimintamalli rakentuu kuitenkin tiettyjen tekijöiden varaan. Näitä tekijöitä ovat arvokeskeisyys, liikevoiton näkeminen keinona ja luontopääomaan arvostus. Kestävässä liiketoiminnassa keskitytään asiakkaan tarpeisiin ja tarkastellaan tuotteen tai palvelun koko elinkaarta. Tämän lisäksi kestävä liiketoimintamalli ei ole stabiili vaan kehittyy sitä mukaan, kun ymmärrys liiketoimintaympäristöstä kasvaa. Ideologiset taustat kestävälle liiketoiminnalle löytyvät luonnon kapitalismista (*eng. natural capitalism*) ja teollisesta ekologiasta (*eng. industrial ecology*). Ideologioissa nähdään kestävä kehityksen osatekijät hierarkisesti, kuten Juurola ja Karppinen (2003) esittivät. (Stubbs & Cocklin 2008; Laukkanen ym. 2013)

Hawken, Lovins ja Lovins (1999) esittivät teoksessa *Natural Capitalism* ajatuksensa luonnon kapitalismista. Luonnon kapitalismissa perinteisiin kapitalistisiin pääomiin lisätään luonnon pääomat. Luonnon kapitalismi sisältää neljä strategiaa, joita ovat resurssituottavuuden kohottaminen, luonnon imitointi, palvelutalous ja investointi luontopääomaan. Resurssituottavuudella (*eng. resource productivity*) tarkoitetaan resurssien tuottavuuden kehittämistä. Luonnon imitoinnilla (*eng. biomimicry*) viitataan luonnossa esiintyvien toimintaperiaatteiden omaksumiseen, joissa luonto pyrkii optimoimaan osatekijät suhteessa kokonaisuuteen, toteuttaa suljettua kiertoa ja huomioi saamansa palautteen. Palvelutaloudessa (*eng. service and flow*) pyritään kestohyödykkeen sijaan myymään tuotteen tarjoamaa palvelua. Esimerkki palvelutaloudesta on McDonoughin ja Braungartin (2002) luoma kehdestä kehtoon (*eng. gadle to gadle*) periaate, jossa tuotteet suunnitellaan siten, että saavutetun käyttöiän jälkeen niitä voidaan käyttää uuden tuotteen raaka-aineena. Palvelutaloudessa valmistajan etu on, että tuote pysyy käyttökelpoisena mahdollisimman pitkään, kun perinteisessä taloudessa teollisuus hyötyy siitä, että tuotteiden elinkaari on lyhyt. Investointi luontopääomaan (*eng. reinvest in natu-*

ral capital) tarkoittaa sijoittamista luonnon resursseihin niin, että luonnon tilaa ylläpidetään hyvänä. (Hawken ym. 1999; Laukkanen ym. 2013, 37–39)

Teollinen ekologia perustuu ajatukseen, jossa teollista systeemiä voidaan pitää omana ekosysteeminään. Se pohjautuu Froschin ja Gallopoulosin (1989) *Scientific American* -lehdessä julkaistuun artikkeliin, missä he miettivät miksi teolliset systeemit eivät voisi toimii kuten ekosysteemit, joissa toisen lajin jäte on toisen lajin resurssi. Teollisessa ekologiassa keskitytään kokonaiseen systeemiin yksittäisten komponenttien sijaan. (Esty & Porter 1998; Laukkanen ym. 2013, 39–40)

Porter ja Kramer (2011) tukeutuvat kestävän liiketoiminnan pohdinnassaan arvokeskeiseen liiketoimintaan. Porter ja Kramer (2011) esittävät artikkelissaan *Creating shared value*, että yrityksen kilpailukyky ja ympäröivien yhteisöjen hyvinvointi riippuu toisistaan. Tämä riippuvuus tunnetaan nimellä jaettu arvo (*eng. shared value*). Porterin ja Kramerin (2011) jaettu arvo haastaakin Friedmanin (1970) näkemyksen yrityksen sosiaalisesta vastuun toteutumisesta pelkän voiton tavoittelun kautta. Friedmanin mallissa (2007) yritys tuottaa yhteiskunnallista arvoa vain epäsuorasti taloudellisesti kannattavan liiketoiminnan avulla, kun taas jaetun arvon mallissa yritys luo sitä yhteiskuntaa hyödyttävien tuotteiden ja palvelujen kautta sekä kehittämällä yritysklusteria. (Porter & Kramer 2011)

Porter ja Kramer (2011) käyttävät esimerkkinä ruokateollisuutta, mutta sanovat jaetun arvon ajatuksen soveltuvan myös muille toimialoille. Esimerkiksi elintarvikevalmistajat voisivat kehittää tereellisempiä ja ravintorikkaampia ruokia sen sijaan, että toisivat markkinoille uusia makuja. Porter ja Kramer (2011) kritisoivat myös sitä, että yritysten ajatus kuinka liiketoiminnalle tuotetaan voittoa, on kaventunut. Porter ja Kramer (2011) uskovat, että tämä on kaventanut myös yhteiskunnan luottamusta markkinoiden voimaan ja lisännyt näin markkinoiden säätelyä. Porterin ja Kramerin (2011) mukaan yritysten tuleekin arvioida sitä, palvelevatko heidän tuotepalveluportfolionsa todellisia tarpeita. Heidän mukaansa nämä todelliset ja uudet tarpeet on löydettävissä yhteiskuntamme ongelmista. Jaettu arvo keskittyy yrityksiin, joilla on oikeanlainen tuotto (*eng. the right kind of profits*). Tällainen oikeanlainen tuotto synnyttää sosiaalista hyvinvointia eikä vähennä sitä. Rahoitusmarkkinat voivat vaatia yrityksiä tuottamaan tuloja lyhyellä aikajänteellä ja sosiaalisesta vastuusta piittaamatta, mutta Porter ja Kramer (2011)

uskovat, että nämä tulot usein vievät mahdollisuuden paremmilta tilaisuuksilta tulevaisuudessa. (Porter & Kramer 2011)

Kestävyys on yhdistetty myös lean-ajatteluun (Horman ym. 2004; Fliedner 2008). Petö (2012) toteaaakin leanin ja kestävyiden ajatusten olevan lähellä toisiaan. Lean-ajattelun taustalla on Toyotan tuotantofilosofia (*eng. toyota production system*). Sen periaatteena on, että toiminnot, jotka eivät tuota tuotteelle lisäarvoa asiakkaan näkökulmasta, ovat hukkaa (*eng. waste*). Lean ajattelua on sovellettu myös rakentamiseen, jolloin puhutaan lean constructionista. Taulukossa 6 on esitetty kuinka lean-ajattelun ja kestävyiden yhtymäkohtia liiketoiminnassa (Petö 2012). (Merikallio & Haapasalo 2009)

Taulukko 6 *Lean-ajattelun ja kestävyiden yhtymäkohtia (Petö 2012)*

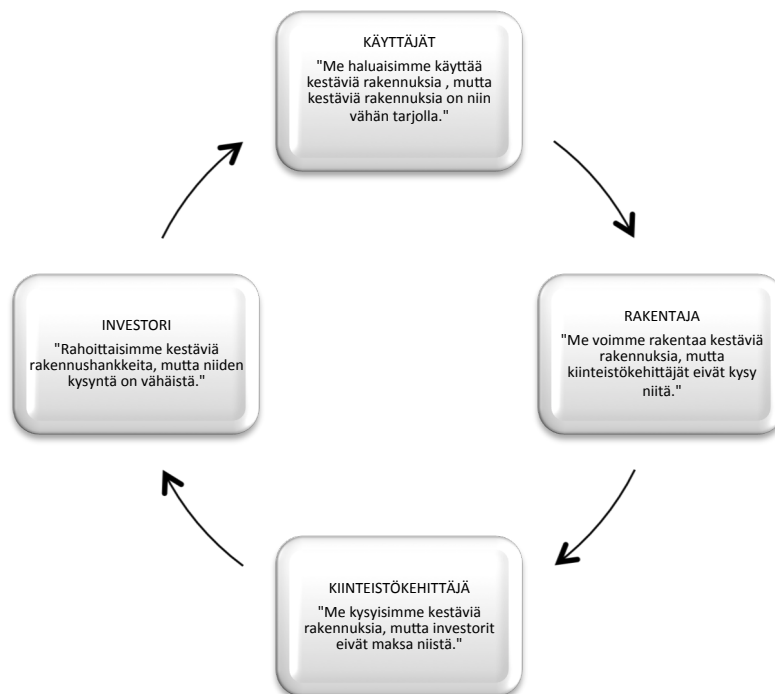
LEAN	KESTÄVYYS	YHTEYS
<i>Pitkän tähtäimen filosofia – arvon tuottaminen ihmisille, yhteisöille ja talouteen</i>	<i>Investointien pitkän tähtäimen tarkastelu, huomioi ihmiset, yhteisöt, talous ja ympäristö</i>	<i>Molemmat ovat pitkän tähtäimen filosofioita, Leanin pääpaino on taloudessa, kun kestävyys huomioi myös muita tekijöitä.</i>
<i>Oikean prosessin luominen</i>	<i>Varmistaa ekosysteemin on tasapainoisuus</i>	<i>Molemmat systeemit vaativat hyvin toimivia prosesseja. Lean tarkastelee suppeammin yhtä prosessia, kun kestävyudessa prosessi nähdään osana isompaa kokonaisuutta.</i>
<i>Lisäarvon tuottaminen ihmisiä ja yhteistyökumppaneita kehittämällä</i>	<i>Investointi ihmisiin, kestävyiden sosiaalinen näkökulma</i>	<i>Filosofiat ovat tämän periaatteen osalta samansuuntaiset. Lean keskittyy ammatilliseen osaamiseen kehittämiseen, kun taas kestävyys kattaa sosiaalisen näkökulman laajemmin.</i>
<i>Ongelmien tekeminen näkyväksi ja juurisyiden löytäminen. Organisaation oppiminen.</i>	<i>Toiminnan avoimuus ja kokonaiskuvan tarkastelu</i>	<p><i>Leanin yksi tärkeimmistä periaatteista on oppiminen. Lean-filosofiassa organisaatio pyrkii löytämään ongelmiin ratkaisut ja oppimaan tehdyistä virheistä.</i></p> <p><i>Tämä lean-ajattelun periaatetta on vaikea käyttää hyväksi yrityksen ulkopuolella, joten tarvitaan ulkopuolisia organisaatioita edistämään hyväksi havaittuja käytäntöjä.</i></p>
<i>Minimoida tai eliminoida hukka tuotannosta</i>	<i>Jätteen minimointi</i>	<i>Tästä periaatteesta voidaan löytää hyvin paljon yhteistä kestävyiden ja leanin välillä, joskin motivaatiot filosofioissa ovat erilaisia.</i>

Yritysvastuun kantaminen voidaan nähdä myös yritystä hyödyntävänä toimintana (Juutinen & Steiner 2010, 61–64). Stigson (1998) tutkimuksessaan esittää, että yrityksen ympäristökysymykset ja taloudellinen suoriutuminen ovat sitoutuneet toisiinsa. Stigson (1998) toteaa yrityksen ympäristöasioiden hoidon olevan hyvä indikaattori kuvaamaan yrityksen liiketoiminnan yleistä laatua. Kajander ym. (2012) osoittivat, että kestävä kehityksen huomioiminen liiketoiminnassa voi lisätä yrityksen menestystä. Tutkimuksessa Kajander ym. (2012) tarkastelivat suuria rakennusalan yrityksiä eri Euroopan maissa sekä Australiassa. Tutkimuksessa havaittiin kestävä kehityksen innovaatiotie-

dotteiden nostavan tutkimuksen kohteena olleiden rakennusalan yrityksen pörssi-arvoa 0,82 prosenttia. Näin myös kestäväan kehitykseen pyrkiminen ja menestys näyttäisivät kulkevan käsi kädessä. (Kajander ym. 2012)

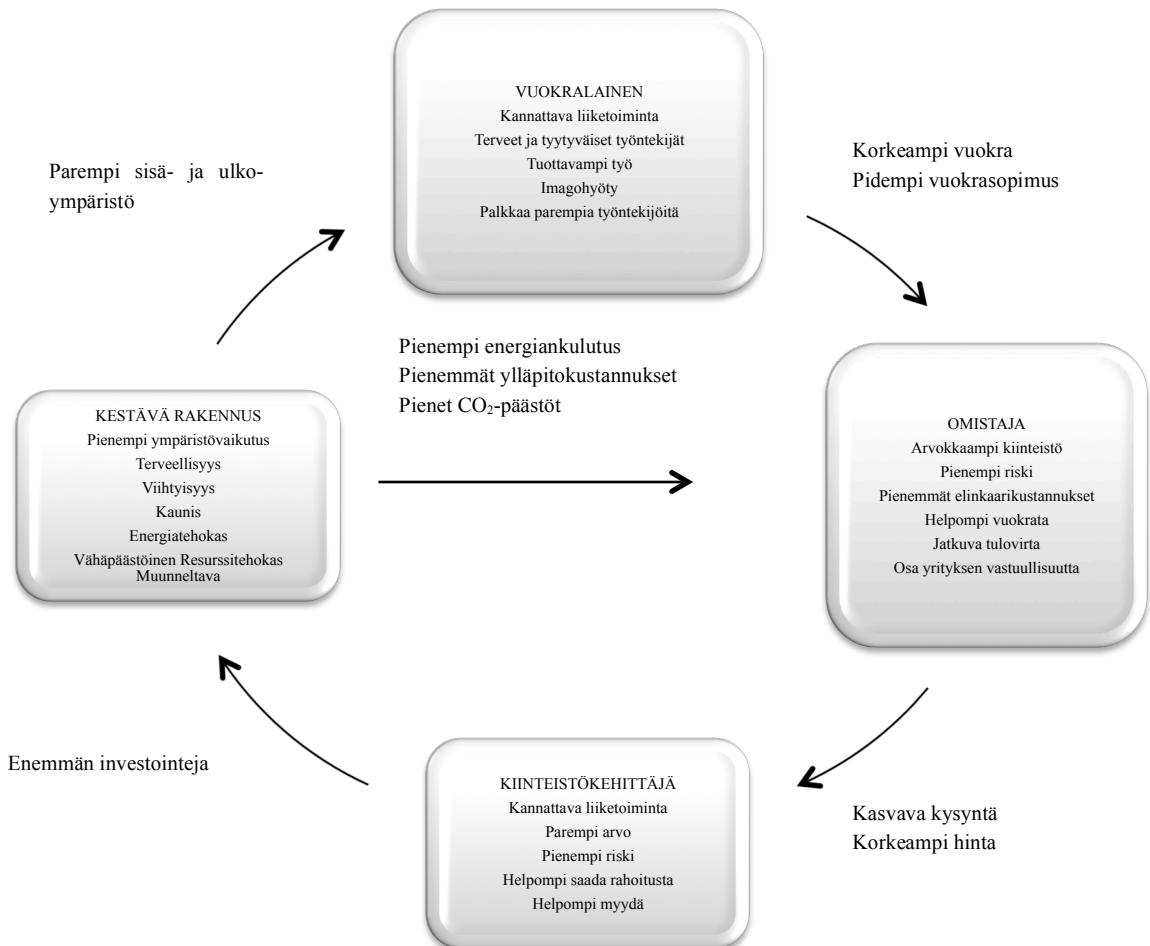
4.2 Kestävän rakentamisen esteet ja ajurit

Perinteisesti kestävan rakentamisen edistyksen ongelmaksi nähdään ns. syyttelyn sykli (*eng. vicious circle of blame*), jonka Cadman nosti esiin vuonna 2000 (Keeping 2000; Sedlacek & Maier 2012). Kuvassa 10 on esitetty syyttelyn sykli, jossa ovat mukana niin käyttäjät, urakoitsijat, kiinteistökehittäjät ja kiinteistösijoittajat. Syyttelyn syklissä rakennusalan toimijat syyttävät toinen toisiaan. Urakoitsijat eivät rakenna kestäviä rakennuksia, koska kiinteistökehittäjät eivät tilaa niitä. Kiinteistökehittäjät eivät taas tilaa kestäviä rakennuksia, sillä kiinteistösijoittajat eivät vaadi niitä. Kiinteistösijoittajat taas eivät vaadi kestäviä rakennuksia, sillä he eivät usko käyttäjien vaativan niitä eivätkä käyttäjät vaadi niitä koska heille ei tarjota kestäviä rakennuksia. Syklin ongelmana on sen jatkuvuus. Sedlacek ja Maier (2012) toteavatkin, että vaikka kestävälle rakentamiselle löytyisi kysyntää, markkinat ovat liian monimutkaiset siihen tai osapuolet eivät tunnista kestävan rakentamisen mahdollisuuksia. (Cadman 2007)



Kuva 10 Syyttelyn sykli, jossa ovat mukana niin käyttäjät, urakoitsijat, kiinteistökehittäjät ja kiinteistösijoittajat. (Cadman 2007)

Virta (2012) on kääntänyt syyttelyn syklin positiiviseksi kierteksi, jota kestävä rakentaminen tarvitsee. Virran ”myönteinen kehä” on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11 Kestävän rakentamisen positiivisuuden kierre (mukaillen Virta 2012)

Sedlacek ja Maier (2012) esittävät syyttelyn syklistä poikkeavan tavan lähestyä kestävä rakentamisen liiketoimintaympäristön ongelmallisuutta. Sedlacek ja Maier (2012) käyttävät ongelman kuvaamiseksi Flood ja Drescherin kehittämää peliteoriaa, jonka tunnetaan myös nimellä vangin dilemma. (Sedlacek & Maier 2012)

Sedlacek ja Maier (2012) lähtevät siitä oletuksesta, että rakennukset ovat monimutkaisia kokonaisuuksia, joiden ominaisuuksia on vaikea havainta ja todentaa. Tämä vaikuttaa merkittävästi toimijoiden suhteeseen ja luo epävarmuutta, sillä kysyvä osapuoli ei voi varmistua rakennuksen ominaisuuksista. Tarjoava osapuoli kokee, ettei hän voi luotettavasti todentaa rakennuksen ominaisuuksia ja näin ei pysty saamaan rakennuksen täyttä arvoa kaupassa. Markkinoilla, jossa esiintyy epävarmuutta tuotteen laadusta myy-

jä yleensä pitää tuotetta laadukkaampana siitä mitä se oikeasti on. Asiakas voi maksaa tuotteesta korkeampaa hintaa, mutta epävarmuus tuotteen laadusta säilyy edelleen, eikä tuotteesta näin saada täyttä mahdollista hintaa. Tässä tilanteessa ostaja ja myyjä jäävät vangitun vangin dilemman ansaan. Vaikka molemmat osapuolet voisivat taloudellisesti hyötyä kestävästä rakennuksesta, mutta kokonaisetua ei saavuteta, sillä markkinoilla esiintyy epävarmuutta. (Sedlacek & Maier 2012)

Tutkimuksissa on pyritty selvittämään kestävästä rakentamisen esteitä ja ajureita. Tekijöiden jako esteeksi tai ajureiksi ei ole selkeä, vaan riippuu tarkastelun näkökulmasta (Häkkinen & Belloni 2011). Taulukossa 7 on esitetty kestävästä rakentamisen esteitä ja ajureita, joita tutkimuksissa on tunnistettu.

Taulukko 7 Taulukkoon listattu tutkimuksia, jossa selvitetään kestäväan rakentamisen esteitä ja ajureita liiketoimintaympäristössä. Taulukossa on esitetty esteet, ajurit ja tutkimus

ESTEET	AJURIT	TUTKIMUS
<p><i>Mittareiden puute, jolla voitaisiin verrata rakennusten kestäväan kehityksen mukaisuutta</i></p> <p><i>Kestäväan rakentamisen tavoitteiden asettaminen</i></p> <p><i>Kiinteistökehittäjien näkökulma on lyhyt</i></p> <p><i>Ostajat eivät aseta vaatimuksia kestäväälle rakentamiselle koska heillä ei ole tietoa kestäväan rakentamisen vaihtoehtoista ja mahdollisuuksista</i></p> <p><i>Ostajilla ei ole tietoa kestäväan rakentamisen vaikutuksista käyttökustannuksiin</i></p> <p><i>Kestäväan rakentamisen hyötyjen seuranta ja tiedotus käyttäjille on harvinaista</i></p> <p><i>Informaation puuttuminen uusista ratkaisuista</i></p> <p><i>Prosessissa ei ole ketään, joka vastaisi kestäväan kehityksen näkökulmasta</i></p> <p><i>Ei ole riittäviä kannustimia suunnittelijoille kestävyuden tarkasteluun</i></p> <p><i>Ylläpitopalveluihin ei sisälly käytön opastusta, seurantaa tai korjausta</i></p> <p><i>Vaihtoehtoisia mahdollisuuksia rakennuksen lämmitykseen ei tarkastella, sillä kaukolämpö asetetaan etusijalle</i></p> <p><i>Korjausrakentamisen kestävää konseptia ei ole</i></p> <p><i>Taloudelliset kannustimet ovat riittämättömiä, jotta investointi kestäväan rakentamiseen kannattaa lyhyellä aikavälillä</i></p>		<p>BARRIERS AND DRIVERS FOR SUSTAINABLE BUILDING. Häkkinen & Belloni (2011)</p>
	<p><i>Asiakkaan toiveet</i></p> <p><i>Markkinoiden kysyntä</i></p>	<p>WORLD GREEN BUILDING TRENDS SMART-MARKET REPORT. McGraw Hill Construction (2013)</p>

<i>Taloudellinen kannattavuus</i> <i>Asiakkaiden kysynnän puute</i> <i>Asiakkaan tietoisuuden puute</i> <i>Teknisten vaihtoehtojen puute</i> <i>Esimerkkihankkeiden puute</i> <i>Rakennussäädökset</i> <i>Suunnitteluperiaatteet</i> <i>Mittareitten ja standardin puute</i>	<i>Taloudellinen kannattavuus</i> <i>Rakennussäädökset</i> <i>Asiakkaan tietoisuus</i> <i>Asiakkaan kysyntä</i> <i>Suunnitteluperiaatteet</i> <i>Verot/maksut</i> <i>Investoinnit</i> <i>Standardit/ ympäristöluokitukset</i>	TOWARDS SUSTAINABLE CONSTRUCTION: PROMOTION AND BEST PRACTICES. <i>Pitt ym. (2009)</i>
---	--	---

Häkkinen ja Belloni (2011) tutkimuksessaan jakoivat kestävän rakentamisen esteet rakentamisen ohjaukseen ja poliittiseen ympäristöön, asiakkaan kysyntään ja rooliin, kustannuksiin, riskeihin ja markkina-arvoon, kilpailuttamiseen ja hankintaprosessiin, prosessivaiheisiin, yhteistyöhön, tietoisuuteen ja yhteiseen terminologiaan, integroivien tapausten saatavuus ja innovaatioprosessiin. Tutkimuksissa esiin nousseiden esteiden kautta tarkastellaan kestävän rakentamisen liiketoimintaympäristöä ja käytännön esimerkkien avulla pyritään tarkastelemaan, kuinka esteitä on murrettu. Häkkinen ja Bellonin (2011) jaottelun mukaisista esteistä tarkemmin tarkastellaan rakentamisen ohjausta ja poliittista ympäristöä, tilaajan tavoitteiden asettamista rakennushankkeessa, innovaatioprosessia, tarjouspyyntöjä ja hankintaprosessia sekä riskiä, kustannuksia ja markkina-arvoa.

4.2.1 Rakentamisen ohjaus ja poliittinen ympäristö

Valtion rakentamista ohjaavat ja säätelevät toimenpiteet ovat kestävän rakentamisen kannalta tärkeässä roolissa. Valtio voi ohjata rakentamista lainsäädännöllä, jolla pystytään määrittelemään rakentamiselle standardiluotoimen minimitaso. Sektorin hajanaisuus voi johtaa ajatukseen, jossa sääntely nähdään ainoana mahdollisuutena edistää kestävää rakentamista (Femenías 2005). Kuitenkin jäykkä normikeskeinen ohjaus voi olla myös esteenä kestäville innovaatioille (Häkkinen & Belloni 2011). Yleensä julkisen vallan aktiivinen rooli nähdään merkittävänä kestävän rakentamisen edistäjänä. (Häkkinen 2011, 14–16)

Suomessa rakentamista ohjataan maankäyttö- ja rakennuslaissa ja -asetuksessa sekä näitä täydentävässä rakentamismääräyskokoelmassa. Lainsäädännön lisäksi valtiolla on käytettävissä myös muita ohjauskeinoja kuten tiedottaminen, vapaaehtoisten menetelmien tukeminen, taloudelliset kannusteet ja verotukselliset keinot. Valtion taloudellisen

kannustamisen esimerkkinä voidaan nähdä Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen sekä kuntien myöntämät energia-avustukset. (Häkkinen 2011, 14–16)

Kiinteistö- ja rakentamisfoorumi (2014) tarkasteli Suomen eduskuntapuolueiden linjauksia rakennetusta ympäristöstä. Selvityksessä kävi ilmi, että rakennetun ympäristön kysymykset ovat puoluelinjauksissa marginaalissa, vaikka rakennetun ympäristön rooli yhteiskunnassa on merkittävä. Puolueissa ensisijaisena haasteena pidetään kaupungistumista ja tätä kautta tapahtuvaan asumisen maantieteelliseen epäjakautuneisuuteen. Kestävä kehitys nähdään puolueissa kaupungistumisen jälkeen seuraavaksi merkittävimpänä muutosvoimana. Kestävä kehitys on haaste niin kaupungeissa kuin maakunnissakin. Puolueissa rakennetun ympäristön muutosvoimana nähdään myös ihmisten muuttuvat tavat tehdä töitä ja liikkua. (Kiinteistö- ja rakentamisfoorumi 2014)

Kiinteistö- ja rakentamisfoorumi (2014) selvitti mitä mieltä puolueet ovat rakennetun ympäristön kehittämisestä kestävä kehityksen ehdoilla. Selvityksen perusteella kestävä rakentaminen näyttäytyy merkittävimmin puolueille palvelujen hajauttamisen ja keskitämisen vastakkainasetteluna. Puolueet periaatteellisesti kannattavat ekotehokasta rakentamista, mutta se nähdään puolueissa hyvin eri näkökulmista. Joillekin puolueille kestävä rakentaminen tarkoittaa kokonaisvaltaisempaa tarkastelua ja joillekin puolueille yksittäisiä tekoja. Esimerkiksi Kristillisdemokraatit näkevät ekotehokkuuden lämpöpumppujen käytön lisäämisenä, jätteiden käyttönä energialähteenä ja joukkoliikenteen tehostamisena suurissa kaupungeissa, kun taas laajemman katsantokannan ekotehokkuuteen ovat ottaneet Vihreä, Vasemmistoliitto ja RKP. Näillä puolueilla huomioiduksi tulee niin maankäyttö, rakentaminen, liikkumisen, asumisen, energiankulutuksen ja -tuotannon ekotehokkuus. (Kiinteistö- ja rakentamisfoorumi 2014)

Kestävä rakentaminen voidaan nähdä valmistautumisena tulevaan sääntelyn kehittymiseen. Taulukossa 8 on esitetty tiekartta kiinteistö- ja rakennusalan energiatehokkuutta ja kestävä rakentamista koskeva säädösympäristö.

Taulukko 8 Tiekartta kiinteistö- ja rakennusalan energiatehokkuutta ja kestäväää rakentamista koskevasta säädösympäristöstä (sov. Reinikainen & Suur-Uski 2013)

RAKENTAMISEN SÄÄDÖKSET	SISÄLTÖ
<i>Rakentamismääräykset 2012</i>	<i>Energiamuotokertoimen huomioiva kokonaisenergiatarkastelu</i>
<i>Energiatodistuslaki ja asetus 2013</i>	<i>Määräyksiin liittyvä.</i>
<i>a) Energiatodistus voimaantulo</i>	<i>Isommat asuinrakennukset, toimisto- ja liikerakennukset, voimaantulo 1.7.2014</i>
<i>b) Energiatodistus voimaantulo</i>	<i>Hoitoalan rakennukset, opetusrakennukset ja kokoontumisrakennukset, voimaantulo 1.7.2015</i>
<i>c) Energiatodistus voimaantulo</i>	<i>Pienet olemassa olevat rakennukset, jotka on otettu käyttöön ennen vuotta 1980, voimaantulo 1.7.2017</i>
<i>Korjausrakentamisen energiatehokkuusvaatimukset 2013</i>	<i>Laajamittaisille korjauksille, vaipan ja tate-järjestelmien toimet. Kolme eri tarkastelumahdollisuutta.</i>
ENERGIATEHOKKUUSTOIMET	
<i>VnP Kestävien ympäristö- ja energiaratkaisujen (cleantech) edistämiseksi julkisissa hankinnoissa</i>	<i>Energia- ja ympäristönäkökulman huomioiminen julkisissa hankinnoissa</i>
<i>VnP energiansäästöä ja energiatehokkuustoimenpiteistä</i>	<i>Julkisen sektorin esimerkkiasema.</i>
EU	
<i>Päästökauppadirektiivi (2009/29/EY)</i>	<i>EU:n päästökaupasektorin päästötavoite on 21% vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä</i>
<i>Rakennusten energiatehokkuusdirektiivien revisio (2010/31/EY)</i>	<i>Yleistavoite on vähentää kasvihuonepäästöjen määrää vähintään 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Julkisten uudisrakennusten tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia. Kustannustehokkuuden vaatimus säästötoimille. Energiatodistus, valvonta jne. Korjausrakentamisen energiamääräykset.</i>
<i>Uusiutuvan energian direktiivi = RES-direktiivi (2009/28/EY)</i>	<i>Sen mukaan vuoteen 2020 mennessä uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus nostetaan EU:ssa 20 prosenttiin energian loppukulutuksesta ja 10 prosenttiin liikenteen energian loppukulutuksesta. Suomen tavoite on 38 prosenttia loppukulutuksesta.</i>
<i>Energiatehokkuusdirektiivi (EED)</i>	<i>Se korvaa energiapalveludirektiivin (ESD, 2006/32/EY) ja CHP-direktiivin (2004/8/EY). EED velvoittaa laatimaan kolmen vuoden välein kansallisen energiatehokkuuden toimintasuunnitelman.</i>
<i>EcoDesign-direktiivi (2009/125/EC)</i>	<i>Direktiivin tavoitteena on vähentää energiaa käyttävien tuotteiden ympäristövaikutuksia ja integroida ekologinen ajattelu osaksi suunnittelua.</i>
<i>Energiamerkintädirektiivi (2010/30/EC)</i>	<i>Energiamerkintädirektiivi (2010/30/EU) on ecodesign-direktiivin ohella toinen puitedirektiiveistä, joka koskee tuotteiden energiatehokkuutta.</i>
<i>Julkisten hankintojen direktiivi</i>	<i>Direktiivin on tarkoitus lisätä laatukriteereiden painoarvoa hankinnoissa</i>
<i>Rakennustuoteasetus</i>	<i>Rakennustuotteille pakollinen CE-merkintä, johon tulevisuudessa sisällytetään ympäristöseloste</i>
<i>Jätepuitedirektiivi</i>	<i>Vuoteen 2020 mennessä 70 % rakennus- ja purkujätteestä tulee käyttää uudelleen, kierrättää tai ottaa talteen</i>

Tekesin SUSER-hankkeessa tarkasteltiin uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden mahdollisuuksia. Tutkimuksessa tehtiin passiivitalojen innovaatiojärjestelmän kehityksen taustatekijöiden maavertailu, jossa havaittiin, että Suomi ja Hollanti poikkeavat poliittiselta ympäristöltään passiivitaloilla menestyneelle Itävallalle. Merkittävimmät erot maiden välillä on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9 Poliittisen ympäristön maavertailussa vertaillaan Itävallan, Hollannin ja Suomen poliittista ympäristöä passiivirakentamisen näkökulmasta (Wessberg ym. 2014)

	ITÄVALTA	HOLLANTI	SUOMI
RAKENTAMISEEN LIITTYVÄ PÄÄTÖKSENTEKO	<i>Päätöksenteko, ml. rakentamismääräykset paikallista, alueellista</i>	<i>Keskitettyä, paikallisilla päätöksentekijöillä vähän vaikuttamisen mahdollisuuksia</i>	<i>Keskitettyä</i> <i>Kunnilla valtaa kaavoituksen ja tontinluovutusehtojen kautta</i>
TOTEUTETTU POLITIIKKA	<i>Rakennettu sosiaalisia taloja passiivitalotekniikalla eli yhdistetty sosiaalipolitiikkaa ja ilmastopolitiikkaa</i>	<i>Ei havaittua integraatiota passiivitalojen rakentamisessa</i> <i>Viime aikana vallalla liberaalinen politiikka; markkinoiden vapauttaminen; pula rakennusmaasta hallinnut rakentamista</i>	<i>Ei havaittua politikkojen integrointia passiivitalojen rakentamiseen.</i> <i>Kehitys lainsäädäntöjohtoista.</i>
TUET	<i>Tuet keskeinen osa energia- ja ilmastopolitiikkaa. Tukien tarpeessa olevien ihmisten rakennusprojekteja tuetaan; tätä kautta rakentamista voidaan ohjata haluttuun suuntaan.</i>	<i>Tuilla ei keskeistä roolia innovaatiojärjestelmän kehittämisessä.</i>	<i>Vähäistä tukea uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden ratkaisuihin (lämpöpumput ja korjausrakentaminen). TEM:in energiatuki yrityksille, kunnille ja muille yhteisöille. Kotitalousvähennys. Verohelpotukset.</i>
TIEDON LEVITYS	<i>Passiivitaloihin liittyvän tiedon levitystä tehostettiin tuntuvasti.</i>	<i>Tiedon levitystä ei ole tehostettu.</i>	<i>Uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden tiedon levityksessä on yleisesti ongelmia, esim. koulutus sirpaloitunutta ja koulutusmateriaalista on pula.</i>

Vertailussa havaittiin, että passiivitalojen innovaatiojärjestelmä on menestynyt parhaiten Itävallassa, jossa lainsäädäntö ja määräykset laaditaan paikallisesti. Wessberg, Dufva ja Kohl (2014) arvioivat, että mitä lähempänä päätöksenteko on toteutusta, sitä paremmin

lainsäädäntö ja yhteinen tahtotila saadaan suunnattua energiatehokkaaseen suuntaan. Itävallassa innovaatiopolitiikkaan ja sosiaalipoliittikkaa on toteutettu samanaikaisesti niin, että sosiaalielätyksia on kohdennettu asuntojen energiatehokkuuden parantamiseen. Näin on pystytty integroimaan ilmastopoliittisia tavoitteita innovaatio- ja sosiaalipoliittikkaan. Lisäksi passiivirakentaminen on voimakkaasti tuettua valtion toimesta. Wessberg ym. (2014) arvioivat, että innovaatiojärjestelmän menestyminen vaatii paikallista päätöksentekoa, politiikan sektoreiden integraatiota ja tukipoliittikkaa. He kuitenkin huomioivat, että poliittisia ratkaisuja ei voida suoraan implementoida Suomessa, sillä Suomen ilmasto-olosuhteet ja luonnonvarat ovat luonnostaan suunnanneet kehitystä energiatehokkuuteen ja bioenergian käyttöön. Samalla Suomen ilmasto-olosuhteet luovat suuren haasteen passiivirakentamiselle. Kuten Wessbergin ym. (2014) tutkimuksesta käy ilmi, että valtiovallan aktiivisella roolilla voidaan edistää kestävää rakentamista, mutta niiden tulee luoda mahdollisuus myös innovaatiojärjestelmille. (Wessbergin ym. 2014)

4.2.2 Tavoitteiden asettaminen

Saarivuon (2000, 74–77) mukaan ympäristötietoisien rakentamisen lähtökohtana on käyttäjien ja kiinteistönomistajien arvostamat ympäristötekijät, jonka pohjalta rakennuttaja asettaa hankkeelle ympäristötavoitteet. Tavoitteet tulee olla mukana hankkeen alkumetreiltä alkaen. Vares ym. (2011) toteavat, että kestävä rakentamisen käsitteen laajuus johtaa siihen, että tavoitteiden ja vaatimusten hallinta on olennainen osa kestävää rakentamista. Tavoitteiden asettamisesta ei voida puhua yhtenä tehtävänä vaan se on nähtävänä tehtäväkokonaisuutena, joka alkaa mitattavien tavoitteiden asettamisella ja tavoitteiden toteuttamisen seuraamisella, tavoitetasojen tarkentamisella ja päivittämisellä ja huolehtimisella siitä, että kokonaistavoitteet ovat keskeisenä elementtinä jokaisessa prosessin vaiheessa. (Lappalainen 2010; Vares ym. 2011)

Vares, Häkkinen ja Shemeikka (2011) ovat tutkimuksessaan huomioineet että tavoitteet tulisi asettaa pitkäjänteisesti. Tavoitteiden asettamisessa olisi myös huomioitava tavoitteiden mittaavuus (Häkkinen 2011). Vares ym. (2011) mukaan ympäristövaikutuksia koskevien tavoitteiden tulisi olla yksityiskohtaisia, kun taas sosiaalista ja kulttuurisia indikoivat mittarit tulisi olla käyttäjä tarpeita heijastelevia. Tavoitteiden asettamisessa huomio tulisi erityisesti kiinnittää siihen kuinka käyttäjätarpeet tunnistetaan ja otetaan huomioon, ja kuinka ympäristötavoitteita mitataan (Vares ym. 2011).

Häkkinen (2011) toteaa, että vaatimusten hallinta on kestävänsä rakentamisen olennaisin piirre ja tämän vuoksi on erityisen tärkeää, että vaatimusten asettamista tulisi käyttää tehokkaasti hyväksi. Näin ollen asiakkaiden tulisi asettaa vaatimuksia, jotka ovat toimivuuSpohjaisia, mitattavia, ja sellaisia joita voidaan seurata, päivittää ja ylläpitää koko prosessin ajan. Esimerkkinä tästä Porvoon kaupunki oli toteuttanut tavoitteiden asettamisen Länsirannan Aleksanterinkaaren sisäkehän kehittämisessä kaksivaiheisesti. Eero Löytönen esitteli hankkeen Green Building Council Vihreä Foorumissa 25.9.2014.

Porvoon kaupunki on linjannut strategiassaan tavoitteeksi vähentää kasvihuonepäästöjä 80 prosentilla vuoteen 2030 mennessä. Tätä tavoitetta Porvoon kaupunki on lähtenyt edistämään myös kehittäväällä tontinluovutusehtoja. Häkkinen (2010) huomioi tontinluovutusehdot yhdeksi kestävänsä rakentamisen valintakohdaksi. Tontinluovutusehtoja pidetäänkin hyvänä keinona määräystasoa parempiin tavoitteisiin kannustamisessa ja keinoa suositellaan käytettävän laajenevassa määrin (Rekola ym. 2014).

Keväällä 2014 Porvoon kaupungin tavoitteena oli löytää Länsirannan Aleksanterinkaaren sisäkehän alueelle toteuttajat, joiden kanssa Porvoon kaupunki voi yhdessä valmistella asemakaavamuutoksen ja jotka asemakaavan vahvistumisen ja tontinluovutuksen jälkeen vastaavat alueen rakentamisesta.

Kumppania hankkeeseen Porvoon kaupunki lähti etsimään tontinluovutus- ja yhteistyömallikilpailun avulla. Porvoon kaupunki koki, että laadun ja hinnan vertailu samanaikaisesti ei onnistu, joten Porvoon kaupunki oli laatinut tarjouspyyntöön taloudelliset raamit hankkeelle. Tarjouspyynnössä oli määritelty asuinrakentamiselle, tehostetulle palveluasuntoyksikölle ja liike- ja toimistorakentamiseen osoitetut kerrosneliöt sekä pysäköinnin vaatimukset. Rakennusoikeudelle Porvoon kaupunki arvioi asuntorakentamisen osalta rakennusoikeuden hinnaksi 320 - 350 €/k-m², riippuen rakentamisen määrästä (15 000 - 21 000 k-m²). Myös paikoituksen ratkaisu on vaikuttanut hinta-arvioon.

Tarjouksia arvioitiin kokonaisratkaisun laatua sekä elinkaarivaikutuksia ja ekologista kestävyyttä. Kokonaisratkaisun laatua painotettiin vertailussa 70 prosentilla ja elinkaarivaikutusta ja ekologista kestävyyttä 30 prosentilla. Energia- että hiilijalanjälkilaskenta tehdään vain asuntorakentamisen osalta, ei liike- ja toimistotiloille, koska niiden osuus kokonaispinta-alasta on vähäinen. Tarjouspyynnössä oli ohjeistettu toimijoita energia- ja hiilijalanjälkilaskentaan.

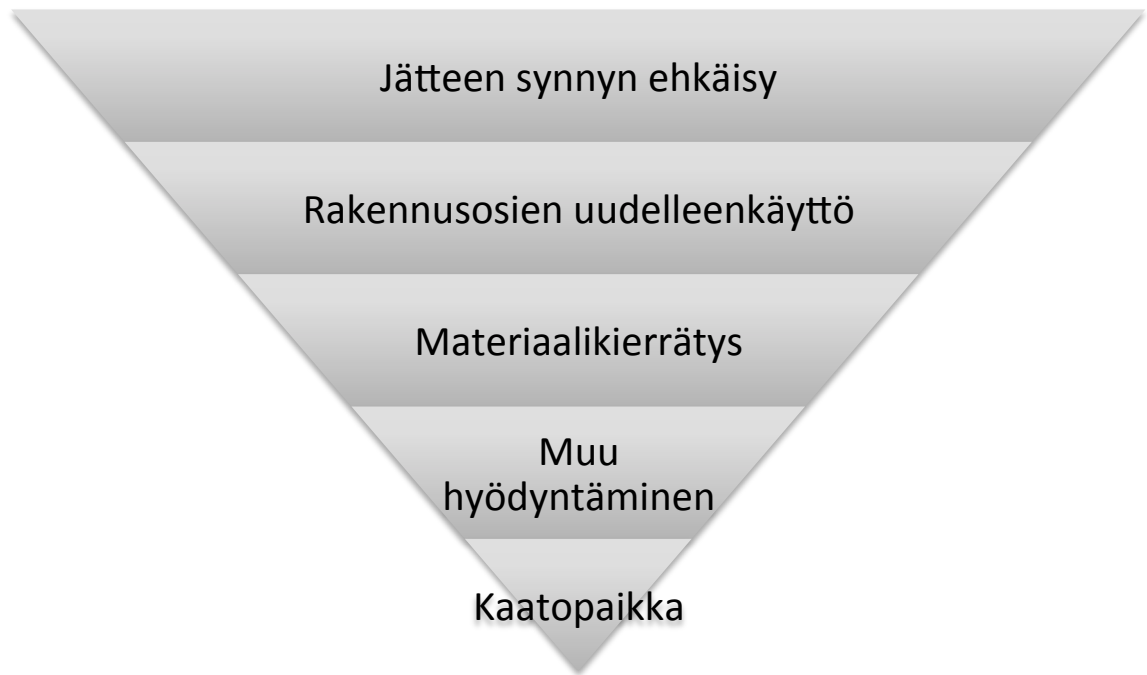
Kaksivaiheisella menettelyllä Porvoo pystyi keskittymään laadun arviointiin. Ehdotuksissa laadun osalta arvioitiin, ratkaisun arkkitehtoninen kokonaisuutta ja laatua, rakennusten kaupunkikuvallista liittymistä ympäristöön, rakennusten tilaratkaisujen toimivuutta, asuntojen huoneistojakaumaa ja asuntoratkaisujen laatua, lähiympäristö- ja piha-järjestelyjen laatua sekä yhteiskäyttö- ja palvelu- sekä liiketilojen toimivuutta. Elinkaarivaikutusten ja ekologisen kestävyys osalta arvioitiin elinkaaren hiilijalanjälkeä, E-lukua ja energiankulutusta sekä sanallista kuvausta, miten esitetyt laskentatulokset saavutetaan.

Ehdotuksia Porvoon kaupungille tuli kaksi. Molemmissa rakennusoikeutta oli 17500 kerrosneliötä. Toinen ehdotuksista Slottsgårdenin energiatehokkuudelle tavoitellaan E-luokkaa A ja E-lukuja 75kWh/(m²,v) asuinosaalle ja 90kwh/(m²/v) vanhainkodille. Toisen ehdotuksen Hattiwatit arvioitu E-luku asettui C-luokkaan. Kokonaisenergiankulutuksessa Slottsgården ehdotus aiheuttaa 22 prosenttia vähemmän päästöjä kuin Hattiwatit-ehdotus. Myös laadullisesti Slottsgården-ehdotus koettiin eheämpänä, joten kaupunki jatkoi tontin kehitystyötä Slottsgården-ehdotuksen kanssa.

4.2.3 Innovaatioprosessi

Häkkisen (2011, 23) mukaan kestävä rakentaminen vaatii prosessin optimoinnin sijaan myös suurempia ja perustavanlaatuisia innovaatioita. Rakennusten yksilöllisyys ja pitkä käyttöikä hidastavat kuitenkin osaltaan innovaatioita. Syntyneitä ideoita ei välttämättä voida hyödyntämään muissa hankkeissa ja pitkä käyttöikä ajaa käytännössä hyväksi todettujen menetelmien piiriin. (Blayse & Manley 2004)

Euroopan unionin vuonna 2008 antaman jätedirektiivin mukaan toiminnan ensisijaiset tavoitteena olisi jätteen synnyn ehkäiseminen. Voidaan puhua jätehierarkiasta, joka on esitetty kuvassa 12. Jätelainsäädännön jätehierarkiassa ensisijaisena tavoitteena on jätteen synnyn ehkäisy, sen jälkeen jätteen uudelleenkäyttö tai hyödyntäminen materiaalina, jätteen hyödyntäminen energiana ja vasta viimeisenä jätteen sijoittaminen kaatopaikalle tai poltto ilman energiahyödyntämistä. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY)



Kuva 12 Jätehierarkia (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY)

Valtioneuvoston asetukset jätteistä (179/2012) sekä ympäristönsuojeluasetuksen muuttamisesta (180/2012) tulivat voimaan 1.5.2012 yhtä aikaa uuden jätelain (646/2011) kanssa. Nämä edellyttävät, että vuoteen 2020 mennessä on kierrätettävä 70 prosenttia rakennus- ja purkujätteistä materiaalina. Suomessa suurin osa puretusta betonijätteestä päätyy maarakentamisen raaka-aineeksi ja elementtien uudelleenkäyttö on sen sijaan vielä alkutekijöissään (Vakkuri 2011). Jätedirektiivin myötä innovaatioita juuri rakennusosien ja materiaalien uusiokäytöstä tarvitaan.

Hyvönen, Pylvänäinen ja Väliniemi-Laurson (2012) selvittivät asukkaiden näkökulmaa uusio- ja kierrätysmateriaalien käytöstä asuinkerrostalorakentamisessa. VAV Asunnot Oy:n asukkaiden näkemyksiä kerättiin sähköisen kyselyn avulla joulukuussa 2011. Kyselyyn vastasi 259 henkilöä. Taulukossa 10 on esitetty kyselyn tulokset, josta käy ilmi, että kierrätysmateriaalit koetaan soveltuvan erityisesti runko-, julkisivu-, piharakenne- ja eristysmateriaaleiksi. Uusio- ja kierrätysmateriaalien käyttö rakentamisessa oli vastaajille uusi asia. Tutkimuksessa havaittiin, että tutuksi koetut materiaalit kuten liimapuu ja kierrätyslasi koettiin myös käyttäjien kannalta hyväksyttävimmiksi uusiorakennusmateriaaleiksi. (Hyvönen ym. 2012)

Taulukko 10 *Suhtautuminen uusio- ja kierrätysmateriaalien käyttöön rakennusten eri osissa (Hyvönen ym. 2012)*

RAKENNUKSEN OSA	KYLLÄ (%)	EHKÄ (%)	EI (%)
<i>Talon rungossa eli seinä-, katto- ja lattiarakenteissa</i>	68	28,6	3,4
<i>Talon julkisivussa ja muussa 'verhouksessa' eli seinissä, katossa ja lattiassa</i>	72,5	25,5	2
<i>Eristeenä talon seinä-, katto- ja lattiarakenteissa</i>	72,4	24,1	3,4
<i>Rakennuslevyinä esim. seinien sisäpinnoissa</i>	65,7	29,9	4,5
<i>Kalusteissa ja tasoissa kylpyhuoneessa</i>	57,1	34,5	8,4
<i>Kalusteissa ja tasoissa keittiössä</i>	59,1	33,5	7,4
<i>Huonekaluissa, esim. kiinteissä hyllyissä</i>	64,4	31,2	4,5
<i>Pihalaattoina/-kivinä</i>	85,4	12,7	2

ARAN käyttöaste paremmaksi -projektissa kokeiltiin kerrostalojen madaltamista ja elementtien uusiokäyttöä vuosina 2008–2010 Raahen Kummatissa. Kiinteistö Oy Kummatin toteutti ARAn kanssa yhteistyössä ideakilpailun, jossa haettiin ideoita purkamisen ja korjaamisen toteuttamiseen arkkitehtonisesti korkeatasoisesti. Kilpailun ehtona oli, ettei yhtään rakennusta saa esittää purettavaksi kokonaan. (Huuhka 2010)

Raahen Kummatissa päädyttiin elementtien ehjänä purkamiseen. Puretut elementit toimitettiin aluksi navettojen rakenteiksi. Parvekepieli- ja ulko- ja seinäelementeistä toteutettiin myös yhtiölle huoltokonehalli ja autokatos. Ehjänä purkamisen hinta on noin kaksinkertainen tavanomaiseen purkamiseen nähden, mutta Huuhkan (2010) mukaan uudisrakentamisessa voidaan säästää 30 prosenttia rungon ja vaipan kustannuksista käyttämällä kierrätyslementtejä. (Huuhka 2010)

Laajamittaisesta purkutyöstä ja elementtien uusiokäytöstä ei Suomessa ole merkittävää kokemusta. Kuitenkin Lahdensivu ja Saastamoinen (2012) toteavat, että paikalla murskaamista ei kannata harjoittaa syntyneen purkujätteen määrän vuoksi vaan elementit tulisi purkaa mahdollisimman ehjinä. Saastamoinen (2012) toteaa niiden uusiokäyttö rajoittuvan kuitenkin vain kylmiin rakennuksiin. Kuitenkin tuotteitten standardointiprosessi on vielä kierrätysmateriaalien uusiokäytön esteenä. (Lahdensivu & Saastamoinen 2012)

4.2.4 Tarjouspyyntö ja hankintaprosessi

Hintaan perustuvaa toteuttajan valintaa pidetään rakennustoiminnan kehittymisen hidasteena (Blayse & Manley 2004; Saarnivaara 2007). Vuonna 2010 noin kolmannes julki-

sista hankinnoista on rakennusurakoita. Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen vuonna 2009 kestävien valintojen edistämiseksi julkisissa hankinnoissa. Sen mukaan ympäristönäkökulma tulee huomioida kaikissa valtion keskushallinnon hankinnoissa vuoteen 2015 mennessä.

Merkittävänä esteenä kestäväälle rakentamiselle on perinteinen tarjouspyyntöprosessi, jossa tarjoukset pyydetään valmiiden suunnitelmien perusteella ja arvioidaan edullisimman hinnan mukaan. Tämän voidaan nähdä toimivan tavanomaisissa kohteissa, mutta sen voidaan nähdä haittaavan innovointia (Ang ym. 2005). (Häkkinen 2011)

Hankinnassa usein mitataan alinta hintaa eikä suurinta arvoa (Flanagan ym. 2005). Hakusanalla rakennusurakka Hilmasta löytyi 28 hankintailmoitusta 29.10.2014, kun ilmoitustyypiksi oli rajattu kansallinen hankintailmoitus ja EU-hankintailmoitus. Haussa kymmenestä ensimmäistä rakennusurakkahankinnoista 9/10 tarjouksen valintaperusteena oli halvin tai alin hinta.

Hintakilpailu ei ole kuitenkaan ainut mahdollisuus. Saarinen esitteli Green Building Council Vihreä Foorumissa 25.9.2014, kuinka kestävyys voidaan huomioida uusilla yhteistoimintamalleilla ja vertailla hankkeessa arvoa hinnan sijasta. Helsingin yliopiston Vuolukivien 1b:n peruskorjaus ja uudisrakentaminen toteutettiin allianssimallilla. Kyseessä oli neljän vuokratalokohteen peruskorjaus- ja uudisrakennushanke vuosina 2012–2013. Hankkeen ytimessä oli allianssin ja kilpailullisen neuvottelumenettelyn soveltaminen. Siinä pyrittiin löytämään tilaajan tavoitteita tukeva malli, joka sisältää suunnittelun, toteutuksen ja 5-vuotistakuun. Tavoitteena hankkeelle oli asuntojen ja julkisivujen täydellinen peruskorjaus, vajaakäyttöisten kellaritilojen käyttöönotto, lisärakentaminen, energiatalouden ja -tehokkuuden parantaminen, 5-vuotistakuu, kestävät ratkaisut sekä 30–40 vuoden käyttöikätaavoite. Vuolukivien allianssin vertailuperusteet on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11 *Vuolukiven allianssin vertailuperusteet*

VERTAILUPERUSTEET	NEUVOTTELUT	TARJOUS	PAINO-%
ALLIANSSIOSAAMINEN			
<i>Kehitys- ja toteutusvaiheen projektisuunnitelma</i>		X	10 %
<i>Työskentely neuvottelussa</i>	X		10 %
<i>Allianssiorganisaatio</i>		X	10 %
KYKY TUOTTAA ARVOA RAHALLE			
<i>Suunnitelmaehdotus</i>		X	20 %
<i>Suunnitelmaehdotuksen tavoitekustannus</i>		X	8 %
<i>Ylläpitokustannusten hallinta</i>		X	12 %
PALKKIO			
<i>Hankkeen toteuttamisesta maksettava palkkio</i>		X	30 %

Hankkeeseen oli rakennettu bonusjärjestelmä, jossa kehitys- ja toteutusvaiheen tavoitteiden perusteella oli jaossa maksimissaan 300 000 euroa. Tämä summa oli jaettuna puoliksi kehitys- ja toteutusvaiheen sekä takuu- ja ylläpitovaiheen kanssa. Taulukossa 12 on esitelty Vuolukiventien allianssin avaintulosalueet, jonka mukaan palkkio määrytyi.

Taulukko 12 *Vuolukiven allianssin avaintulosalueet*

KEHITYS- JA TOTEUTUVAIHEEN TAVOITTEET
TURVALLISUUS
ENERGIAN SÄÄSTÖ JA KESTÄVÄ KEHITYS
<i>Rakennusjätteen kierrätysaste</i>
HANKETYYTYVÄISYYS
<i>Nollavirheluovutus</i>
<i>Sopimusosapuolten tyytyväisyys</i>
<i>Asukkaiden evakkopäivät</i>
INNOVAATIOT
<i>Tehokkuus (asuntoneliöt)</i>
<i>Uudet toimintamallit ja arvon tuotto</i>
TAKUU- JA YLLÄPITOVAIHEEN TAVOITTEET
ENERGIAN SÄÄSTÖ JA KESTÄVÄ KEHITYS
<i>Sähkön kulutus MWh/v</i>
<i>Lämmön kulutus MWh/v</i>
<i>Veden kulutus l/asukaspaikka/v</i>
ASUKASTYYTYVÄISYYS
<i>Asukastyytyväisyystutkimuksen tulos (nettikysely/v)</i>
<i>Asukkaiden evakkopäivät</i>

Osana hanketta oli innovaatioprosessi, jossa haluttiin saada vajaakäyttöisiin kellaritiloihin vaihtoehtoisia ratkaisuja. Tarjouksen voittanut ehdotus oli toteuttanut 27 asuntoa

vaajakäyttöisiin asuntopiloihin ja näin luotiin lisäarvoa kasvaneiden vuokratuottojen myötä asiakkaalle. Tällä tavoin vastattiin myös tarjouksen vertailukohtaan kyky tuottaa arvoa rahalle. Huomattavia vaikutuksia hankkeella oli 0-virheluovutus ja ympäristö- ja elinkaaritavoitteiden toteutuminen.

4.2.5 Riskit, kustannukset ja markkina-arvo

Pelko korkeammista investointikustannuksista kestävässä rakentamisessa nähdään esteenä kestäväälle rakentamiselle (Pitt ym. 2009). Kestävä rakennus voidaan nähdä myös riskinä, koska asiakas voi kokea kestävä rakentamisen riskinä aikaisempien referenssien puutteen vuoksi tai uusien tekniikoiden aiheuttaman epävarmuuden vuoksi (Hydes & Creech 2000; Larsson & Clark 2000; Nelms ym. 2005).

Kestävän kehityksen periaatteiden mukaiset rakennusten ominaisuudet ja toiminta näkökohdat ovat nousemassa tärkeiksi kiinteistöjen arvon määrittelijöiksi markkinoilla. Huonosti hoidetut ympäristön ja sosiaalisten näkökulmien hoitaminen nähdään yhä enemmän sijoitusriskinä tai syynä olla ostamatta tai vuokraamatta kiinteistöä. Pöyry (2012) Green Market Study havaitsi, että pohjoismaissa vuokralainen on valmis maksamaan 1–5 prosenttia enemmän vuokraa ”vihreistä rakennuksista” ja lähes 20 prosenttia kyselyyn vastanneista oli jättänyt vuokraamatta tai investoimatta kohteeseen, joka ei täytä yrityksen ympäristövastuuta. (Lützkendorf & Lorenz 2007)

Fuerst ja McAllister (2008) tutkivat ympäristösertifikaattien hinnan vaikutusta kaupallisiin kiinteistöihin. Tutkimuksissaan he esittävät, että on yleisesti tutkimuksissa on esitetty kolme syytä sertifioitujen ja ei-sertifioitujen toimitilarakennusten hintojen poikkeamalle. Ensimmäinen näistä on sertifioitujen rakennuksen merkitys työympäristölle ja tätä kautta työn tekijöiden tuottavuudelle, imagolle ja vuokraan. Toiseksi sertifioitulla rakennuksilla voidaan saavuttaa korkeampi vuokra ja alemmat käyttökustannukset. Kolmanneksi sertifioitujen rakennukset liittyy alhaisempi riski preemio. (Fuerst & McAllister 2008)

Kestävän rakentamisen arvioinnissa on pyritty määrälliseen arviointiin, vaikka kaikki kestävyuden osatekijät eivät ole määrällisiä (Lylykangas 2013). Uusi työkalu korjausinvestointien kannattavuuden arvioinnissa ja tavoitteiden asettamisessa on reaaliopioimismenetelmä. Reaaliopioanalyysi (*eng. Real Option Analysis*) on rahoitusmaailmassa käytetty menetelmä, jota voidaan soveltaa myös kiinteistöalalla. Vimpari, Kajander ja Junnila

(2014) ovat kirjoittaneet artikkelin *Valuing flexibility in a Retrofit Investment*, jossa selvitetään miten reaaliopliolaskennan avulla voidaan arvioida muuntojoustavan tilan taloudellista arvoa korjausinvestoinnin yhteydessä. (Vimpari ym. 2014)

Artikkelissa reaaliopliioanalyysin päätavoitteena oli selvittää onko muuntojoustavuuteen investoiminen kannattavaa suuren virastotalon kehittämiseksi ja käyttöasteen maksimoimiseksi. Esimerkiksi laskennalla voidaan tarkastella investointia rakennuksen talotekniseen mitoituseseen, joka luo edellytykset käyttötarkoituksen muutokselle. Option arvo on todennäköisyyksien mukaan painotettu keskiarvo, jossa negatiiviset arvot saavat arvon nolla. Laskennassa muuntojoustavuuden investoinnille saadaan arvio 440 000 €, kun taas muuntojoustavuuden arvo omistajille on 294 000 €. Näin voitiin selvittää, ettei koko virastotaloa ole kannattavaa toteuttaa muuntojoustavasti, sillä muuntojoustavuuden investoinnin tuotto kiinteistöjen omistajalle on -146 000 €. Kuitenkin tutkimuksessa havaittiin, että muuntojoustavuus on kannattavinta kun se tehdään osaan rakennusta. (Vimpari ym. 2014)

Tutkimuksessa on osoitettu, että reaaliopliioanalyysin avulla voidaan investoreille tuottaa parempaa päätöksentekomateriaalia kuin perinteisellä kassavirtamenetelmillä ja huomioitavaa on, että muuntojoustavuudelle voidaan laskea arvoa. Kiinteistöala näkee reaaliopliiot merkittävänä, sillä investoinneilla on pitkä elinkaari, tuottoon liittyy paljon epävarmuuksia ja tähän epävarmuuteen voidaan hallita joustavuudella. (Vimpari ym. 2014)

5 TUTKIMUKSEN MENETELMÄKUVAUS

5.1 Tapaustutkimus

Työn tutkimusaineisto on kerätty tapaustutkimuksella ja teemahaastatteluilla. Tapaustutkimus on monimuotoinen tutkimuksellinen lähestymistapa, jota voidaan luonnehtia tutkimusstrategiaksi (Laine ym. 2007, 9). Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2009, 134–135) mukaan tapaustutkimus on yksityiskohtaista, intensiivistä tietoa yksittäisestä tapauksesta tai pienestä joukosta toisiinsa suhteessa olevia tapauksia. Tapaustutkimus ei ole valinta tutkimusmetodista vaan pyrkimys kuvailla tietty ilmiö. Merkittävin yhdenmukaisuus tapaustutkimuksessa onkin se, että siinä tarkastellaan yksittäistä tapausta, tilannetta tai joukkoa tapauksia, joiden määrittely, analysointi ja ratkaisu on tapaustutkimuksen keskeisin tavoite. Sille mikä on tapaus, tutkijat antavat erilaisia kriteerejä. Stake (1994) korostaa, että tapauksen tulee olla määritetty systeemi, jonka voi rajata muusta kontekstista. Tapausta määrittäessä onkin pohdittava, millaista kokonaisuutta on mahdollista tutkia yhdessä tutkimushankkeessa. Tapaustutkimuksella ei pystytä ymmärtämään täysin tutkittavaa tapausta, vaan tutkijan tulee itse ratkaista, mikä on riittävä ymmärryksen määrä kyseisen tutkimuksen kannalta. Huomioitava on myös se, ettei tapaustutkimuksen avulla voida tehdä koko populaatiota koskevia yleistyksiä (Laine ym. 2007, 11–12). (Stake 1994; Eriksson & Koistinen 2005; Hirsjärvi ym. 2009, 134–135)

Tapaustutkimuksessa voidaan lähteä liikkeelle kiinnostavasta tapauksesta ja pohtia, mitkä käsitteet sopivat sen analysointiin ja mistä tapaus kertoo. Toisaalta tutkittava kohde voi olla selvillä ja tapaustutkimuksessa pyritään etsimään tapaus, jossa voidaan käyttää tiettyjä käsitteitä. Käytännössä tapaustutkimus sijoittuu usein näiden ääripäiden välimaastoon. Tässä tutkimuksessa on lähdetty liikkeelle tutkittavasta kohteesta ja pyritty löytämään tapaukset, joissa voidaan tarkastella käsitettä kestävä rakentaminen. Työssä tarkastellaan kolmea rakennusliikkeen yritysasiakasta. Eriksson ja Koistinen (2005, 15) huomioivat, että koko yrityksen määrittäminen tapaustutkimukseksi on useimmiten tutkimustehtävänä liian laaja. Niinpä työssä tutkitaan asiakkaiden urakoitsijalle esittämiä tarjouspyyntöjä, joista pyritään nostamaan esiin kestävä rakentamisen kannalta hankkeessa huomioitut tekijät. Työhön on haluttu valita useampi kuin yksi asiakas, sillä Yin

(2009, 61–61) toteaa useamman kuin yhden tapauksen johtavan parempaan lopputulokseen. Yin (2009, 61–61) kuitenkin varoittaa, että useamman tapauskohteen valinta lisää työmäärää huomattavasti, sillä jokainen tapauskohde on tutkimus itsessään, niinpä tarjouspyyntöjen tarkastelu on rajattu kolmeen tapaukseen. (Laine ym. 2007, 11)

Tapausten esittelyssä esiin nostetut asiat ovatkin tutkijan mielestä tärkeitä ja näin ollen Eisenhardtin (1989) mukaan tutkijan subjektiivinen kokemus kestävyydestä vaikuttaa tapausten esittelyyn. Tapausten käsittelyssä keskitytään asiakkaan vaatimustasoon ja sen esilletuloon hankkeissa, joten kohteitten teknisten ominaisuuksien arviointi jää takalalle. Stake (1994, 236–237) korostaa, että tärkein valintakriteeri tapaukselle on se, mitä siitä voidaan oppia. Tämän lisäksi tapausten valinnassa tulisi kiinnittää huomiota tasapainoon ja monimuotoisuuteen valittavien tapausten välillä (Eriksson & Koistinen 2005, 32). Patton (1990, 184–185) korostaa, että tapaukset tulisi valita niiden erityisyyden, ainutlaatuisen tai teoreettisen mielenkiintoisuuden vuoksi.

Teemahaastattelun ongelmana voi olla se, että haastateltavat antavat yleisesti hyväksytäviä vastauksia (Foddy 1995, 118). Tällaista ongelmaa ei tarjouspyyntöjä tarkastellessa synny, vaan tapaustutkimuksen avulla pystytään tarkastelemaan tilaajien vaatimusten tasoa käytännössä. Tarjouspyyntöihin tutustuttiin projektinhallintajärjestelmän Pro3 kautta ja työhön pyrittiin löytämään toisiaan täydentäviä tarjouspyyntöjä Erikssonin ja Koistisen (2005, 32) ohjeita mukaillen.

Kärnä ym. (2007) jakoivat tilaajat julkisiin ja yksityisiin. Työn tapaustutkimuksessa käsitelläänkin sekä julkista tilaajaa että yksityisiä tilaajia, jolloin Erikssonin ja Koistisen (2005, 32) mainitsema tasapaino tutkimuksessa tilaajien roolien välillä syntyy. Tapauksissa kiinnitettiin erityisesti huomiota urakoitsijan valintaan ja maksuperusteisiin, sillä nämä tekijät ovat mielenkiintoisia urakoitsijalle, Eerikäisen ja Sarasojan (2013) mainitseman, kestävyuden luoman kilpailuedun kannalta. Kilpailuedun kannalta tarjouspyyntöt valittiin tilaajilta jotka edustavat, Kärnän ym. (2007) jakoa mukaillen, jatkuvasti rakennuttavia tahoja. Kun tutkimuksessa on lähdetty liikkeelle tutkittavasta aiheesta ja pyritty löytämään tapaukset, joissa voidaan tarkastella käsitettä kestävä rakentaminen, on tapaustutkimukseen valittu tarjouspyyntöjä, joissa on kestävä rakentamisen mukaisia vaatimuksia, sillä kaikissa tarjouspyynnöissä tällaisia ei ollut havaittavissa. Koska tapausten valintakriteereinä käytettiin kestävä rakentamisen mukaisten tavoitteiden

löytymistä tarjouspyynnöstä, edustavat ne jossain määrin edistyksellisiä tilaajia. Tämä on otettu huomioon myös johtopäätöksissä.

Tapaustutkimuksen tausta ja kohde tulee selvittää lukijoille, jotta tutkimuksen avoimuus lisääntyy. Lukijalle kaikki tieto tapauksesta voi olla tärkeää (Taylor ym. 2011). Koska ihminen ei pysty prosessoimaan tietoa kovin objektiivisesti, tapaustutkimuksen rikas aineisto ja siitä tehtävät analyysit voivat olla epäluotettavia. Tapaustutkimus soveltuu kuitenkin hyvin rakennusosalalle, sillä projektit ovat alalle tyypillisiä (Taylor ym. 2011). Diplomityössä tapaustutkimuksen avoimuus lukijan kannalta kärsii siitä, että ensimmäisen tapaustutkimuksen tilaaja on julkinen ja muut yksityisiä, joten vain ensimmäisessä tapaustutkimuksessa tarkastellaan tarkemmin tilaajan roolia ja tavoitteita. (Eisenhardt 1989)

5.2 Haastattelututkimus

Haastattelua pidetään parhaana keinona näkemysten ja mielipiteiden selvittämiseen (Vuorela 2005). Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2009, 204–205) mukaan haastattelu on ainutlaatuinen tiedonkeruumenetelmä, koska siinä ollaan suorassa vuorovaikutuksessa tutkittavan kanssa. Haastattelu voi olla avoin tai strukturoitu, jolloin määritellään haastateltavan liikkumatila (Hirsjärvi & Hurme 2011, 43–44). Teemahaastattelu sijoittuu näiden ääripäiden väliin ja on puolistrukturoitu haastattelumenetelmä, jossa haastattelu kohdennetaan tiettyyn aihepiiriin. Sillä voidaan tutkia yksilön ajatuksia, tuntemuksia, kokemuksia ja uskomuksia. (Hirsjärvi & Hurme 2011, 47–48)

Työn haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina syksyn 2014 aikana. Hirsjärven ja Hurmeen (2011, 58) mukaan haastatteluiden määrä tulee säätää sellaiseksi, että tarvittavat tiedot tutkimuksen kannalta saavutetaan. Työssä kasvatusten haastateltavia oli yhdeksän, seitsemästä eri organisaatiosta. Tämän lisäksi kaksi haastatteluun pyydytyistä halusi vastata kysymyksiin kirjallisesti, joten yhteensä työssä selvitettiin yhdentoista henkilön, yhdeksästä eri organisaatiosta, näkemyksiä kestävästä rakentamisesta. Kysymykset lähetettiin haastateltaville etukäteen, joten jokainen haastateltava pystyi valmistautumaan haastatteluun. Haastattelun runko ja haastateltaville ennakoon lähetetyt kysymykset on esitetty liitteessä 1.

Haastateltavat olivat rakennusliikkeen aktiivisten yritysasiakkaiden edustajia. Haastateltavat olivat olleet tekemisissä kestävän rakentamisen kanssa, joten heillä on todennäköi-

sesti alaa laajempi käsitys kestävästä rakentamisesta. Haastattelu tapahtui haastateltavan organisaation tiloissa ja haastattelun runko vaihteli haastateltavasta riippuen runsaasti. Haastatteluun kulutettu aika vaihteli välillä 30min–2h. Lähes kaikilta haastateltavilta pyrittiin haastattelun yhteydessä saaman vastaus kysymykseen siitä, mitkä kestävästä rakentamisen hyödyistä ovat tärkeimpiä. Tätä varten oli haastatteluun luotu liitteen 2 mukainen listaus, josta vastaajien tuli valita kolme tärkeintä. Yksi kirjallisesti vastanneista ei valintaa tehnyt.

Hirsjärven ym. (2009, 221) mukaan kerätyn aineiston analyysi, tulkinta ja johtopäätökset ovat tutkimuksen ydinasiaa. Kylmä ja Juvakka (2007, 66) toteavat, että aineiston analyysin tarkoituksena on sen tiivistäminen. Analyysissä ratkeaa millaisia vastauksia tutkimuskysymyksiin tutkija saa. Työssä haastattelun aikana kirjattiin käsin tärkeimmät asiat ja kontekstit muistiinpanoihin ja heti haastattelun jälkeen muistiinpanot kirjoitettiin auki. Tästä muodostui työn tutkimusaineisto, jota lähdettiin analysoimaan. Hirsjärven ja Hurmeen (2011, 145) mukaan kvalitatiivisen aineiston analyysi koostuu kuvauksesta, luokittelusta ja yhdistelystä. Kuvailussa tarkasteltava ilmiö saa kontekstin. Haastattelussa tämä tarkoittaa esimerkiksi haastateltavien vastausten liittämistä asiayhteyteen. Kuvailun jälkeen aineisto luokitellaan. Luokittelussa jäsennetään aineiston vertailemalla aineiston eri osia toisiinsa. Yhdistelyssä taas pyritään tunnistamaan aineistosta joitakin säännönmukaisuuksia tai samankaltaisuuksia. (Hirsjärvi & Hurme 2011, 145–150)

Teemahaastattelun analyysiin voi vaikuttaa se, että haastateltavat antavat sosiaalisesti suotavia vastauksia, vaikka jokaiselle haastateltavalle kerrottiin, että vastaukset käsitellään nimettömästi (Foddy 1995, 118). Tämän lisäksi kysymysten lähettäminen etukäteen voi osaltaan vaikuttaa haastateltavien vastauksiin. Ennakkoon lähetetyt kysymykset saattavat aiheuttaa sen, että osa vastauksista kuvaa perehtymistä aiheeseen, ennemmin kuin omia kokemuksia.

6 TUTKIMUSOSION TULOKSET

6.1 Asiakkaiden vaatimustaso urakoitsijalle

Tapaustutkimuksessa on käyty läpi kolmen kohteen tarjouspyynnöt. Tarjouspyynnöt koskevat Helsingin asuntotuotantotoimiston asunto-osakeyhtiöitä, uutta vapaarahoitteista vuokratohdetta Tampereella ja laitoksen laajaa peruskorjausta Turussa. Tarjouspyynnöistä on nostettu esiin kestävän rakentamisen kannalta hankkeessa huomioidut tekijät, tarkasteltu urakoitsijan valintaa ja maksuperustetta. Rakennusten ominaisuuksien tarkastelu on jätetty taka-alalle. Ensimmäisen tapaustutkimuksen tilaaja on julkinen ja muut yksityisiä, joten ensimmäisessä tapaustutkimuksessa tarkastellaan tarkemmin tilaajan roolia ja tavoitteita.

6.1.1 Tapaus 1: Helsingin ATT:n asunto-osakeyhtiöt

Helsingin asuntotuotantotoimiston tehtävänä on vastata kaupungin oman asuntotuotannon rakennuttamisesta kaupungin tavoitteiden mukaisesti. Sen päätehtävänä on tuottaa kohtuuhintaisia asuntoja Helsingin kaupungin alueelle. Helsingin asuntotuotantotoimiston päämääränä on rakentaa terveellistä, turvallista ja viihtyisää asuinympäristöä nykyisille ja tuleville helsinkiläisille, sekä parantaa olemassa olevia asunto-oloja nykytarpeita vastaaviksi.

Asuntotuotantotoimisto on julkinen hankintayksikkö ja se pääsääntöisesti kilpailuttaa kaikki rakennuttamiseen liittyvät hankinnat. Suunnitteluhankintamenettelynä käytetään yleisemmin laatuarviointimenettelyä tai suunnittelu- ja tarjouskilpailuja. Myös SR-urakkakilpailut ovat yleistyneet. Monimutkaisissa kehityshankkeissa asuntotuotantotoimisto käyttää myös kilpailullista neuvottelumenettelyä. Yleisimpänä urakkamuotona uudisrakentamisessa on viime vuosina ollut kokonaisurakka.

Asuntotuotantotoimisto on ympäristöpolitiikassaan kirjannut myös omat ympäristöpäämääränsä, joissa se pyrkii haitallisten ympäristöpäästöjen, kiinteistöjen energiankulutuksen ja veden kulutuksen vähentämiseen sekä rakennusten tehokkaaseen käyttöön. Päämääränä ovat pitkäikäiset rakennukset, kestävät rakenteet, rakennusosien tarkoituksenmukainen käyttöikä, sisäilmaston parantaminen ja rakennusjätteen kierrätyksen li-

sääminen. Asuntotuotannon toiminnalla pyritään tukemaan kestävää yhdyskuntarakennetta.

Tapaustutkimuksen tarjouspyyntö koskee kahta asunto-osakeyhtiötä sekä niiden yhteyteen rakennettavaa yhteistä autotallia ja piha-aluetta. Asunto Oy Helsingin Lorentzinpuisto on vapaarahoitteinen Hitas-omistusasunto ja Helsingin Asumisoikeus Oy Gunilla on asumisoikeusasunto. Helsingin Asumisoikeus Gunillan 113 asumisoikeusasuntoa ja Asunto Oy Lorentzinpuiston 57 hitas-asuntoa sijaitsevat vierekkäisillä tonteilla. Yhteiseen pihakannen alle sijoittuvaan autohalliin sijoittuu 150 autopaikkaa.

Uudisrakennukset toteutetaan kokonaisurakkana tilaajan suunnitelmilla, kuten Helsingin asuntotuotantotoimistolla uudishankkeissa on yleensä tapana. Urakoitsija valitaan kokonaistaloudellisesti edullisimman tarjouksen perusteella urakkaohjelman mukaan pisteytettynä. Halvin tarjous saa vertailuluvun 1000 pistettä. Muiden tarjousten vertailuluvut muodostuvat suhteessa halvimpaan tarjoukseen. Pisteitä korjataan taulukon 13 mukaisesti ja valituksi tulee urakoitsija, joka saavuttaa pienimmän vertailuluvun. Urakka suoritetaan kiinteähintaisena urakkana.

Taulukko 13 Taulukossa on esitetty takuuaikojen vaikutus vertailulukuun. Pienimmän takuuehdoilla korjatun vertailuluvun saavuttaneen tarjouksen antaja valitaan kohteen urakoitsijaksi

TAKUUN SISÄLTÖ	TAKUU-KUU-AIKA	URAKOITSIJAN ANTAMA TAKUU	ALIHANKKIJOIDEN MYÖNTÄMÄ TAKUU	AINOASTAAN YSE:N MUKAI-NEN TAKUU
Vesikattojen vedenpitävyys	10 vuotta	+ 0	+ 2	+ 4
Sisäpuoliset vesieristykset	10 vuotta	+ 0	+ 2	+ 4
Ulkopuoliset vesieristykset	10 vuotta	+ 0	+ 2	+ 4
Julkisivupinnoitteet	10 vuotta	+ 0	+ 2	+ 4
Julkisivuverhoukset	10 vuotta	+ 0	+ 2	+ 4
Erityislasi-ikkunat	5 vuotta	+ 0	+ 2	+ 4
Julkisivun elastiset saumatukset	5 vuotta	+ 0	+ 1	+ 2
Kaukolämmön lämmön-siirrinlaitteet	10 vuotta	+ 0	+ 2	+ 4
Ulkopuoliset putkielementit	10 vuotta	+ 0	+ 2	+ 4
Salaojitus	10 vuotta	+ 0	+ 2	+ 4
Putkien ripustukset alapohjasta	10 vuotta	+ 0	+ 1	+ 2

Urakoitsijaa veloitetaan suorittamaan työt hyvän rakennustavan mukaisesti. Rakenteiden tulee olla tiiviitä ja huolellisesti tehtyjä. Rakennuttaja edellyttää, että HASO Gunnillan ilmanvuotoluku on enintään $q_{50}=2,0$ l/h ja ASOY Lorentzinpuiston ilmanvuotoluku on enintään $q_{50}=0,8$ l/h. Rakennusluvassa kohteissa suunnitelluksi energiatehokkuusluokaksi on määritelty A_{2007} , joka vastaa nykyistä C_{2013} tasoa.

Kohteen tarjouspyynnössä tilaaja on esittänyt urakoitsijalle kestävän rakentamisen mukaisia velvoitteita. Tarjouspyynnössä esitetään, että urakoitsija on velvollinen rakennuk-

sen rungon pystytyksen jälkeen suojaamaan rakennuksen säältä siihen asti kun vesikat-totyöt on suoritettu ja rakennuksen vaippa on ummessa.

Kohteessa urakoitsijaa pyydetään minimoimaan työmaan ympäristövaikutukset. Tämän tueksi kohteesta urakoitsijan on tehtävä ympäristösuunnitelma. Tarjouspyynnössä on esitetty ympäristösuunnitelman vaatima sisältö, jossa erityistä huomiota kiinnitetään työmaan logistiikkaan, pakkausjätteiden vähentämiseen sekä jätteiden lajitteluun ja kier-rätykseen. Urakoitsija voi käyttää työmaan ympäristösuunnitelman laatimiseen omaa mallia tai käyttää alla esitettyä aihejakoa suunnitelman otsikkorakenteena.

1. Työmaan yleistiedot
2. Työmaa-alue
3. Työmaan siisteys ja jätehuolto
4. Työmaan energiankulutus
5. Vaatimukset rakennusmateriaaleille
6. Työmaan päästöt ja vaikutus ympäristöön

Työmaan yleistiedoista tulee käydä ilmi työmaan yhteystiedot, alustava aikataulu ja ympäristösuunnitelmasta vastaava henkilö. Työmaan aluesuunnitelmassa tulee taas käy-dä ilmi miten työmaa-alueen käyttö suunnitellaan ja miten sitä päivitetään. Työmaasta aiheutuvat kulkuhaitat tulee minimoida ja kulku työmaalla tulee suunnitella turvallisek-si. Suunnitelmassa tulee myös määritellä menettelyt materiaalien varastoinnille.

Ympäristösuunnitelmassa määritellään vaatimukset työmaan siisteydelle ja menetelmät siisteyden ylläpitoon ja valvontaan. Jätehuollon osalta määritetään toimenpiteet ja me-nettelytavat jätteiden keräämiseksi ja hävittämiseksi (esim. keräystapa, jäteastioiden tyhjennysajankohdat, jätteiden toimitusosoitteet jne.). Erityistä huomiota tulee kiinnittää ongelmajätteiden jätehuoltoon. Suunnitelmassa tulee myös määritellä lajiteltavat jätteet jätelajeittain eri rakennusvaiheissa sekä ilmoittaa jätemäärien tavoitetasot jätelajeittain ja jätemäärän kertymisen seurausmenetelmät.

Ympäristösuunnitelmassa tulee määrittää ohjeistus rakentamisen aikaiselle energiankäy-tölle. Energiankäytölle tulee asettaa tavoitetasot (lämmitys, sähkö, vesi, polttoöljy jne.) ja menetelmät energiankulutuksen seurantaan tulee määritellä.

Ympäristösuunnitelmaan tulee sisältyä periaatteet rakennusmateriaalien valinnalle ja vaatimuksenmukaisuuden todentamiselle. Rakennuttaja vaatii, että pintamateriaalit kuuluvat päästöluokkaan M1. Rakennusmateriaaleista tulee tarvittaessa tai rakennuttajan niin vaatiessa esittää käyttöturvallisuustiedotteet ja ympäristöselosteet.

Ympäristösuunnitelmassa tulee ottaa kantaa pölyävien ja tärinää sekä melua aiheuttavien työvaiheiden suorittamiseen. Suunnitelmassa tulee kertoa myös menetelmät tärinän mittaamiseen, mikäli tontilla suoritetaan louhintaa. Lisäksi suunnitelmassa tulee huomioida turvallisen kulun järjestäminen työmaan ympäristössä sekä menetelmät, joilla työmaa informoi ympäristölle siihen vaikuttavista työvaiheista. Erityisesti tulee huomioida työmaaliikenteen kanssa risteävä ulkopuolinen liikenne.

Ympäristösuunnitelman ohella urakoitsijan on laadittava kirjallisesti työmaakohtainen laatusuunnitelma, johon vähintään sisältyy työmaan organisaatio, suunnitelmakatselmukset, työaikatauluasiat, riskikartoitukset, ennakkoivat katselmukset, laatukokeet ja mittaukset, laatudokumentit, rakennusmateriaalien varastointi ja itselleluovutukset. Lisäksi urakkaohjelmassa esitetään vaatimuksia työmaan ulkoiseen ilmeeseen ja työmaan pölykertymiin.

6.1.2 Tapaus 2: Vapaarahoitteinen vuokratalokohde

Tapaustutkimuksen tarjouspyyntö koskee asunto-osakeyhtiötä Tampereella. Asunto-osakeyhtiö on vapaarahoitteinen vuokratalokohde, joka käsittää 37 asuntoa. Kohde sijaitsee vilkkaan kauppakeskuksen välittömässä läheisyydessä. Rakennuspääurakka suoritetaan kokonaishintaurakkana ja urakoitsijan valintaperusteena käytetään tilaajalle edullisinta tarjousta.

Kohteessa tilaaja edellyttää, että pää- ja aliurakoitsijat kuuluvat Tilajavastuu.fi:n Luotettava Kumppani -palveluun. Hankkeen laadunvarmistuksessa sovelletaan Asuntokiinteistö- ja rakennuttajaliiton ASRA:n ja Rakennusteollisuuden keskusliito RTK:n suosittelemaa laadunvarmistusmenettelyä tarkastusasiakirjamenettelyineen. Urakoitsijaa veloitetaan noudattamaan asiakkaan tarjoamaa tarkistusasiakirjaa. Asiakirjaan merkitään laadunvarmistukseen liittyvät tarkastukset sekä niiden suorittajat.

Kohteessa urakoitsijan tulee suorittaa ilmanvuotoluvun mittaus. Mittaus tulee suorittaa koko kohteelle, porraskohtaisesti, sekä huoneistokohtaisesti 10 prosenttia asunnoista.

Hankkeessa n50 (1/h) vaatimusero on vähintään 0,8. Urakoitsijan tulee suorittaa kohteesta kuvaukset lämpökameralla sekä tarkastuksia ja kosteusmittauksia lattiapäällysteiden pohjista ja seinäpohjista tilaajan osoittamalla tavalla. Lisäksi tilaaja esittää asunnot, joista mitataan ilma- ja askeläänieristävyys sekä LVI-järjestelmien äänitaso.

Urakkaohjelmassa urakoitsijaa kehoitetaan omassa työssään minimoidaan työmaan haitalliset ympäristövaikutukset esimerkiksi suorittamalla purkutyöt lajittelevana purkuna, kierrättämällä materiaaleja ja ottamalla tuotteita valitessaan huomioon niiden käyttöikä, korjattavuus ja ympäristörasitus. Kuitenkaan urakoitsijalle ei anneta velvoitetta purkumateriaalin hyötykäytön edistämiseksi.

Urakkaohjelmassa esitetään työmaan kielen olevan suomi, joten jokaisen työmaalla työskentelevän henkilön on ymmärrettävä työsuoritusta koskeva ohjeistus suomen kielellä. Muutoin urakoitsijan tulee järjestää työmaalle tulkkaus. Urakkaohjelmaan on liitetty myös erityisiä maksueriä. Nämä maksuerät liittyvät harmaan talouden torjumiseen ja työturvallisuuden laiminlyöntiin.

6.1.3 Tapaus 3: Laitoksen peruskorjaus

Tapauksittomuksen rakennuskohde on laitoksen peruskorjaus. Rakennusta ei ole suojeltu. Kohteeseen tehdään laajamittainen saneeraus, jossa uusitaan kantavia rakenteita lukuun ottamatta kaikki tilajärjestelyt, vesikattorakenteet, ilmanvaihtokonehuoneet sekä kaikki sisäpuoliset rakenteet. Kohteen kaikki talotekniikka rakennetaan täysin uusiksi. Julkisivuun tehdään osittainen korjaus. Kohteessa on urakkaohjelman mukaan bruttoalaa pääsääntöisesti kolmessa maanpäällisessä kerroksessa yhteensä 13 500 brm².

Hankesuunnitelman mukaan kiinteistön peruskorjauksessa rakennuksen tiloja ja toimintoja tullaan uudelleen järjestelemään paremmin toimintaa tukevaksi ja rakennuksen sisäisen liikenteen ja sisäänkäyntien hierarkiaa tullaan selkeyttämään sekä rakennuksen tiloja saattamaan vastaamaan tämän hetken tarpeita.

Hanke on kaksivaiheinen. Ensin tehdään yleissuunnitteluvaihe, missä KSE pohjaisella sopimuksella ohjataan suunnittelijoita laatimaan tavoitehinnan toteuttava rakennussuunnitelma. Yleissuunnitteluvaihe päättyy rakentamisen urakkasopimukseen. Toisessa vaiheessa tehdään varsinainen rakennusurakka tavoitehintaisena projektinjohtourakkana. Projektinjohtourakassa kaikki työmaahan kohdistuvat muuttuvat kustannukset ovat ti-

laajan urakoitsijalle korvaamia toteutuskustannuksia. Tilaaja on kiinnittänyt suunnittelijat ja teettää suunnitelmat. Suunnittelu tehdään tietomallia käyttäen. Hankkeen tavoitteet on kirjattu hankesuunnitelmaan.

Tarjouksista hyväksytään rakennuttajalle sopivin ja kokonaistaloudellisesti edullisin tarjous. Kaikki tarjoukset voidaan jättää hyväksymättä. Tilaaja painottaa valinnassa osaamista ja suorituskkyä sekä laadun- ja asiakkuudenhallintaa. Tilaaja painottaa päätöstä tehdessään seuraavia asioita:

- a. Organisoituminen
- b. Laadunvarmistus
- c. Riskien hallinta
- d. Projektisuunnitelma
- e. Ympäristö- ja työturvallisuusjärjestelmät
- f. Tavoitteiden täyttyminen
- g. Asiakastyytyväisyys
- h. Hinta

Urakkaohjelmassa on vielä erikseen mainittu, ettei tilaaja välttämättä valitse urakoitsijaa halvimman tarjoushinnan perusteella.

Hankkeen kaksivaiheisessa toteutuksessa tavoitteena on, että kaikki rakennushankkeen tärkeimmät osapuolet yhdistävät voimansa ja osaamisensa sekä toimivat tehokkaasti yhteistyössä. Tavoitteena on kehittää yhteistoimintamalli, jossa toteuttaja pääsee tavanomaista aiemmin vaikuttamaan hankkeen suunnittelun- ja kustannusohjaukseen.

Suunnittelulle on asetettu tavoitteeksi hakea toimivia tilaratkaisuja ja optimoida tilojen käyttöä sekä hyödyntää muuntojoustavuutta. Ympäristön ja olosuhteiden tulee olla tilojen käyttöä tukevaa. Tietomallipohjainen suunnittelu toimii työkaluna suunnittelun laadun varmistamiseksi ja ristiriitaisuuksien välttämiseksi suunnittelu- ja rakentamisaikana.

Hankesuunnitelmassa on määritetty kiinteistön omistajan ja käyttäjien tavoitteet. Kestävän rakentamisen mukaisista tavoitteista esiin nousi terveellinen ja turvallinen rakennus, rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen, puhtausluokka P1, M1-materiaalit ja tuotteiden yhteensopivuus, sisäilmaluokka S1-S2 sekä akustinen luokka C.

Tilaja on sitoutunut toteuttamaan hankkeen Terve talo -kriteerien mukaisesti. Rakennustietosäätiö (RTS) on julkaissut aiheesta vuonna 2003 ohjekortin RT 07-10805 "Terveen talon toteutuksen kriteerit". Terve talo tarkoittaa tässä yhteydessä kaikkia kosteus- ja sisäilmastoasioita, joilla on vaikutusta rakennuksen käyttäjien terveyteen, viihtyvyyteen ja työn tuottavuuteen. Terve talo -rakentaminen edellyttää toimenpiteitä kaikissa rakentamisen vaiheissa lähtien tavoitteiden asettelusta hankesuunnittelussa päättyen valmiin rakennuksen vastaanottoon ja käyttöön.

Tilojen käyttöä tehostetaan lisäämällä niiden yhteiskäyttöä ja hyödyntämällä vajaakäytössä olevia tiloja. Käyttäjän tarpeina on huomioitava tilojen toiminnallisuus, tarkoituksenmukaisuus ja monikäyttöisyys. Uusia työskentelytapoja tukevat muuntojoustavat monitilaratkaisut sekä käytävä- ja aulatiloihin sisustettavat spontaanit kohtaushaarat ja pientyöskentelytilat. Hankesuunnitteluvaiheessa käyttäjiä on kuultu kaksivaiheisissa workshop-tyyppisissä keskustelutilaisuuksissa, jossa toisessa vaiheessa käyttäjillä oli useampia tilakaaviomalleja, joita käyttäjät pääsivät kommentoimaan. Käyttäjien suosikki esitettiin hankkeen ohjausryhmälle, joka valitsi saman vaihtoehdon hankesuunnitelman laatimisen pohjaksi.

Hankkeeseen on liitetty kaupunkikuvalliset ja esteettiset tavoitteet. Rakennuksen ulkoarkkitehtuuri pyritään säilyttämään. Sisäisiä tiloja halutaan tehdä kutsuvammaksi liikenneyhteyksiä ja näkymiä parantamalla sekä luonnonvaloa lisäämällä. Rakennuksen esteettömyys toteutetaan RakMk F1 mukaan. Hankkeessa pyritään parantamaan myös rakennuksen huollettavuutta liikenneyhteyksiä parantamalla ja huoltotiloja laajentamalla. Tietomallia pyritään käyttämään myös rakennuksen ylläpidossa. Huomiota kiinnitetään akustiikkaan ja ääneneristävyyteen niin, että tilat tarjoavat toimivan, meluttoman ja terveellisen työskentely-ympäristön. Lisäksi huomiota kiinnitetään tähänhetkisiin ja mahdollisiin tuleviin ongelmakohtiin, kuten pihan ajoneuvoliikenteeseen ja mahdolliseen tungokseen.

Hankkeella pyritään energiankulutuksen pienentämiseen ja hankesuunnittelussa asetetaan kiinteistön energiankulutuksen tavoite. Automaation toimivuuteen panostetaan toiminta-ajoilla ja energian säästön ohjauksella. Sähkö- ja lämpöenergian sekä vedenkulutuksen mittausta varten kiinteistö varustetaan energiamittausjärjestelmällä siten, että käyttö saadaan mitattua ja käyttökustannukset kohdistettua eri käyttäjille aiheuttamisperiaatteen ja vuokrasopimusehtojen mukaisesti. Hankkeessa selvitetään myös viereisen

jäähallin lauhdelämmön hyödyntämistä. Suunnittelussa hyödynnetään BREEAM-arviointimenetelmää ja rakennukselle haetaan BREEAM-sertifikaattia.

6.2 Kestävä rakentaminen yritysasiakkaan näkökulmasta

6.2.1 Miten asiakas näkee kestävän rakentamisen

Kestävä rakentaminen nähdään aikaa kestävänä rakentamisena. Kysymykseen siitä, mitä on kestävä rakentaminen, lähes jokainen asiakkaista mainitsi elinkaariajattelun. Tarkempaa määritelmää siitä, mitä elinkaariajatteluun sisällytetään, ei yleensä annettu. Osa haastateltavista mainitsi elinkaaritaloudellisen ajattelun osaksi kestävää rakentamista.

Kestävän rakentamisen määritelmän laajuus vaihteli vastaajien välillä huomattavasti. Suppein vastaus huomioi kestävästä rakentamisesta koostuvan kestävästä materiaaleista kun taas laajemmin kestävä rakentaminen liitettiin isompiin kysymyksiin kuten liikku-
mismahdollisuuksiin, energiantuotantoon ja rakennusten käyttöön. Asiakkaiden kestä-
vään rakentamiseen yhdistämät sanat olivat pitkäikäisyys, pitkäjänteisyys, turvallisuus,
terveellisyys, viihtyisyys, muuntojoustavuus, ylläpidettavuus, helppohoitoisuus, käytön
edullisuus, arvon säilytys, sijainti, toiminnallisuus, energia- ja ekotehokkuus, hyvä
suunnittelu sekä hyvä sisäilma.

Noin puolet haastatelluista nosti esiin kestävyiden kolmiulotteisen jaon. Tärkeimmäksi kestävästä rakentamisesta pilariksi nostettiin taloudellinen kestävyys. Eräs haastateltava mainitsi taloudellisen kestävyiden olevan kestävyiden kivijalka. Hän mainitsi, että ilman sitä ei voida puhua mistään muusta. Sosiaaliseen ulottuvuuteen asiakkaat liittivät kiinteistöjen historiallisen arvon suojelemisen, harmaan talouden torjumisen, tuotantotavoitteisiin pääsyn ja houkuttelevuuden.

Eräs haastateltava kyseenalaistaa muuntojoustavuuden kestävästä rakentamisesta tekijänä. Hän korostaa kestävästä rakentamisesta olevaan tarpeisiin syntyvää rakentamista, joten muuntojoustavuus on ristiriidassa tämän kanssa. Useimmiten muuntojoustavuus kuitenkin nähtiin osana kestävästä rakentamisesta.

Eräs haastateltava totesi kestävästä kehityksen olevan terminä kulunut ja tätä kautta myös kestävä rakentaminen on käsitteenä hieman kyseenalainen. Hän näki kestävydestä puhumisen menettelevän, mutta hänen mielestään parempi sana kuvamaan toimintaa kestävyiden ympärillä voisi olla yhteiskuntavastuu.

6.2.2 Kestävä rakentaminen asiakkaan toiminnassa

Haastateltavat kertoivat, kuinka kestävä rakentaminen näkyy heidän toiminnassaan. Useampi kertoi panostavansa kestäviin materiaaleihin. Yksi haastateltavista kommentoi, että vaikka tavoitteena on alhainen hinta, varoja materiaalikustannuksiin on pyritty lisäämään yksinkertaistettujen suunnitteluratkaisujen avulla.

Haastattelussa julkinen hankkija kommentoi, että hankintaohjeissa ohjeistetaan kaikkien kestävyysosa-alueiden huomioimisesta, mutta toteaa, että harvoin ne oikeasti ovat esillä. Hän kommentoi, että innovatiivisille ja yhteisille kehityksille on tarve, mutta toteaa niiden olevan pitkiä prosesseja.

Eräs haastateltava kommentoi, että uudisrakennushankkeiden kohdalla tilaajan vaikutusmahdollisuudet kestävyysosuuden suhteen ovat heikot, sillä Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus määrittää hintatason. Pankkilainoilla rahoitetuissa investoinneissa, voidaan kestävä kehitys ottaa paremmin huomioon.

Useampi haastateltava mainitsee hankkeen energiatehokkuustavoitteet, joista A₂₀₀₇-tasoa pidettiin riittävänä tasona normaaliin tuotantoon, kun taas E-luvun A-tasoa pidettiin liian vaativana. Lisäksi esiin nousi asioita, kuten sijoittuminen olemassa olevan infrastruktuurin läheisyyteen sekä muuntojoustavuuden huomioiminen. Osa kiinteistönomistajista kertoi seuraavansa kiinteistöjen energiankulutusta ja asettavansa niille tavoitteita. Lisäksi muutama haastateltavista kommentoi, että tuotannon vaatimustasoa on nostettu. Sana koerakentaminen nousee useamman haastateltavan puheesta esille. Suurin osa haastateltavista sanoo, ettei sellaiseen halua lähteä, mutta toisaalta eräs vastaajista kommentoi juuri, että kumppania tarvitaan erilaisiin pilottihankkeisiin ja koerakentamiseen.

Osa haastateltavista kertoi ympäristöluokittelevansa kohteensa. Eräs haastateltavista kuitenkin kyseenalaisti ympäristöluokitusten ja erilaisten mittareiden roolia. Haastateltavan mukaan on kyseenalaista, miten kestävyysosaiteijöitä voidaan arvioida. Hän sanoo mittaristojen olevan haastavia, hän nostaa muuntojoustavuuden esimerkiksi ja kysyy miten sitä voidaan mitata. Hän nostaa esiin myös E-luvun, ja toteaa, että sen mukaan on liitetty politiikkaa, eikä se näin oikein taivu vertailuluvuksi.

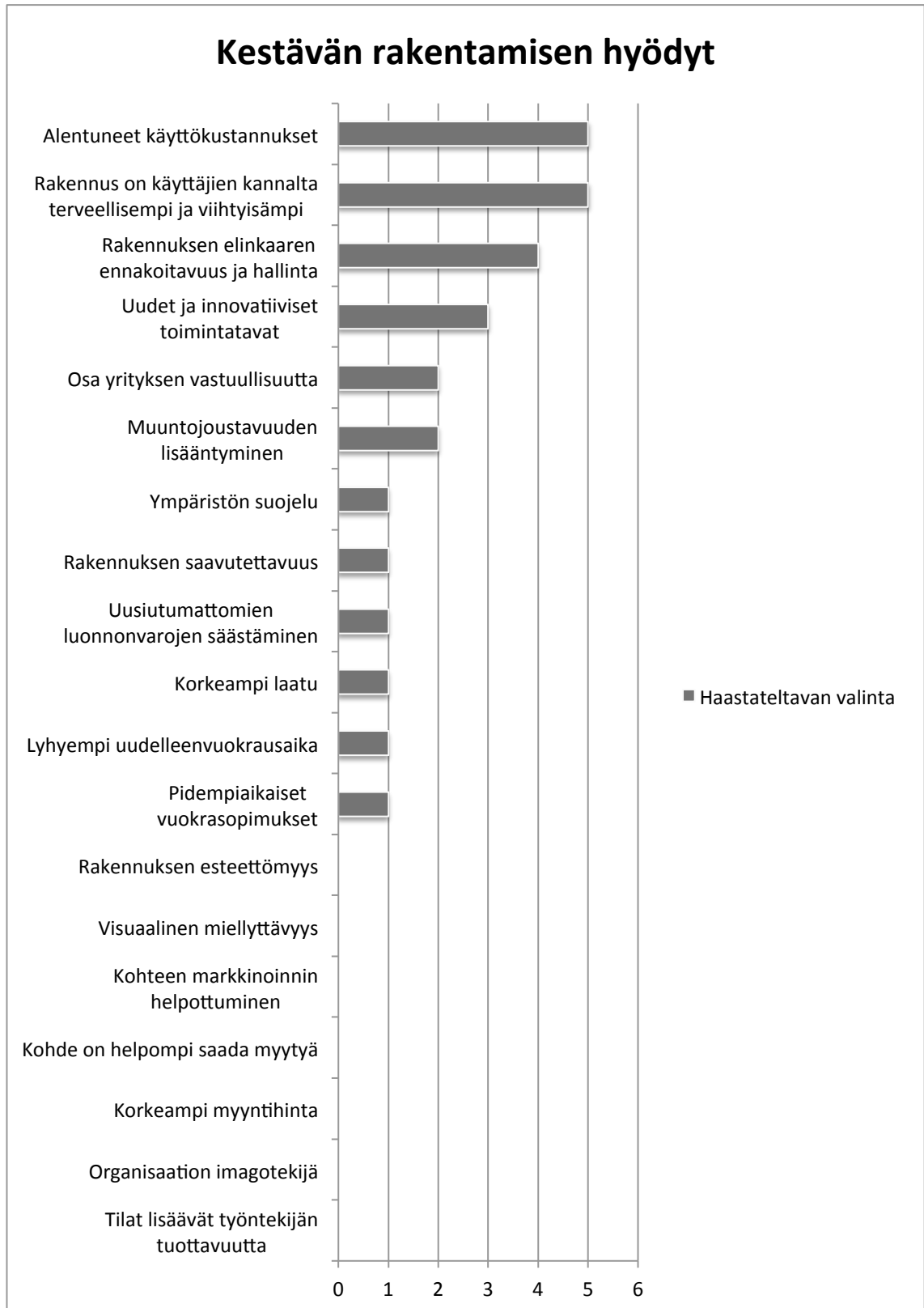
Myös elinkaarikustannusten tarkastelu nousi esiin. Eräs haastateltava kuitenkin korosti, että elinkaariajattelun tulee sovittautua myös ajallisesti hakkeeseen. Usein hankkeessa päätökset on viety niin pitkälle, että elinkaaritarkasteluilla ei ole merkitystä.

Asiakkaat totesivat kestäväälle rakentamiselle muodostuvan haasteita niin yhteiskunnan palvelurakenteen uudelleenjaosta, liiketoimintatarpeiden muutosten nopeudesta kuin rahoitusten määräaikaaisuuksistakin. Haastateltavat nostivat esiin sen, että rakennusten käyttöikä on selvästi pidempi kuin päätöstenteon rytmi.

Eräs haastateltava kommentoi, että säädöksillä voidaan kiihdyttää kestäväää rakentamista, mutta tämä ei riitä, vaan tarvitaan erilaisia kannustimia ja markkinoita. Tämän lisäksi tarvitaan yrityksiä, joilla on osaamista kestävyiden saralta. Toisaalta säännökset voivat olla kestäväälle rakentamiselle esteenä. Eräät haastateltavat mainitsivat ristiriitaisuuksia rakentamisen ohjauksessa. Näistä esimerkkinä olivat uusiomateriaalin käytön lisääminen ja CE-vaatimus rakennusmateriaaleille. Lisäksi rakennusten paikka tontilla saattaa vaikuttaa esimerkiksi siihen voidaanko aurinkoenergiaa tontilla hyödyntää ja kaavassa esitetty porauskielto tai parkkipaikkavaatimus voi estää maalämmön käytön.

6.2.3 Asiakkaan arvostamat tekijät kestävässä rakentamisessa

Haastattelun yhteydessä haastateltaville annettiin liitteen 2 mukainen listaus kirjallisuuden pohjalta tunnistetuista kestäväan rakentamisen arvoista. Haastateltavia pyydettiin valitsemaan kolme tärkeintä kestäväan rakentamisen hyötyä. Tärkeimmäksi kestäväan rakentamisen hyödyksi nähtiin alentuneet käyttökustannukset ja se, että rakennus on käyttäjän kannalta terveellinen ja viihtyisä. Toiseksi tärkeimmäksi tekijäksi nousi rakennuksen elinkaaren ennakoitavuus ja hallinta. Kolmanneksi tärkeimmäksi kestäväan rakentamisen hyödyksi kyselyssä nousi uudet ja innovatiiviset toimintatavat. Kyselyn vastausvaihtoehdot ja vastausten jakauma on esitetty kuvassa 13.



Kuva 13 Haastateltaville esitetyn kyselyn vastausvaihtoehdot ja vastausten jakauma, siitä mitkä hyödyt ovat vastaajien mielestä tärkeimmät kestävässä rakentamisessa

Haastateltavat mainitsivat pitkäikäisen omistajuuden olevan merkittävin syy sille, miksi kestävästä rakentamisesta ollaan kiinnostuneita. Usein asiakas kuvasi omaa toimintaan-

sa termillä *vastuullinen omistajuus*. Kiinteistökannan ollessa suuri, huomio kestävyysdessä kiinnittyy käyttökustannusten alennuksiin. Vastuullisesta omistajuudesta esiin nousi myös omistajatahon menestymisen tukeminen, vetovoimaisuus ja vastuullisuus.

Kestävällä rakentamisella ja erityisesti muuntojoustavuudella pystytään varautumaan liiketoimintatarpeiden nopeisiin muutoksiin. Kestävällä rakentamisella nähtiin myös mahdollisuus energiantarjonnan kilpailun monipuolistamiseen. Eräs haastateltava mainitsi kestävä rakentamisen edistävän tilojen myyntiä ja takaisinvuokrausta monin tavoin.

Asiakkaan käsitys omasta asemasta yhteiskunnassa lisäsi kestävä rakentamisen kiinnostusta. Eräs haastateltava kommentoi, että he haluavat olla alan edelläkävijöitä ja tähän liittyy myös kestävä rakentaminen. Kestävä rakentamisen tekijöiden huomioimiseen useampi liittikin termin edistysellisyys. Julkinen hankkija piti omaa rooliansa alan kehittämisessä ja toimintatapojen jalkauttamisessa myös syynä kestävä rakentamiseen.

Haastateltavissa vain muutamat olivat kiinnostuneet ympäristösertifikaateista. Niissä erityistä kiinnostusta herättivät sertifioinnissa käytettävät arviointikriteerit. Sertifikaattia ei pidetty itseisarvona vaan sen kautta asiakas halusi arvioida omaa toimintaansa.

Rakennusten terveellisuuden ja turvallisuuden tärkeys korostui, useampi haastateltavista mainitsi sen olevan ehdoton edellytys rakennukselle. Useimmat valitsivat sen myös tärkeimmäksi kestävä rakentamisen hyödyksi. Haastateltaville annettu listaus sai myös kritiikkiä haastateltavilta. Eräs haastateltavista sanoi, ettei usko, että kestävä rakentamisella saavutetaan listauksen hyötyjä ja eräs haastateltava kommentoi, että listauksessa on sekä keinoja, että lopputuloksia rinnakkain.

6.2.4 Tilajaalla ja urakoitsijan rooli kestävässä rakentamisessa

Useampi tilaja huomioi olevan avain asemassa kestävä rakentamisen suhteen. Eräs haastateltava mainitsee urakoitsijan roolin olevan aika pienen. Haastateltava kommentoi:

”Kukapa kestävyyttä haluaisi, ellei tilaja”

Haastateltava mainitsee, että hankkeissa, jossa urakkaan sisältyy suunnittelua, urakoitsijan rooli on suurempi. Useampi haastateltava mainitsi, että urakoitsijan tulisi ymmärtää, miksi jotain tehdään niin kuin tehdään. Haastateltavat kommentoivat, että tämä asia vaatii usein jatkuvaa valvontaa ja selittämistä sopimuskumppaneille. Urakoitsijan ei uskota ymmärtävän, miksi tilaaja vaatii tiettyjä, rakentamisvaiheissa kalliimpia, ratkaisuja.

Tilaajien keskuudesta epäiltiin myös tilaajien tahtotilaa. Eräs haastateltavista kommentoi, että rakennusala on väärällään tilaajia, jotka eivät joko ymmärrä tai välitä kestävästä rakentamisen arvoista ja siirtävät heikompitasoisen toiminnan seuraukset tilojen käyttäjävuokralaisille. Haastateltava kommentoi rakennusalan intressien ja toimintatapojen olevan pääosin rakentamisvaiheen kustannuksien minimointiin tähtääviä. Haastateltava kommentoi, että:

”Oletukseni on, että tämä toimijajoukko ei tapojaan niin kauan muuta, kun vuokralaiset suostuvat ennen aikaisten korjausten maksumiehinä olemaan.”

Julkinen hankkija pitää julkisen hankkijan roolia jokseenkin kurjana, sillä julkinen hankkijana saa vastaajan mukaan olla toiminnassa erityisen varuillaan. Kehitystyö ja yhteistoiminta eivät näin aina vie eteenpäin. Kerran kokeiltu kehityshanke edesauttaa vain yhden toimijan toimintaa, eikä tätä yhden toimijan kanssa toteutettua kehitystyötä katsota suopeasti julkisissa hankkeissa.

Kestävässä rakentamisessa urakoitsijan vastuulla nähdään olevan työmaan jätehuolto, jätteen minimointi työmaan aikana, laadunvarmistus, työmaan energiaseuranta ja logistiikan järkevä suunnittelu. Esille nousi myös materiaalien oikeanlainen säilytystapa työmaalla. Lisäksi asiakkaat toivovat urakoitsijalta valvonnan sekä dokumentaation lisääntymistä ja rakennuksen ominaisuuksien todentamista luotettavin menetelmin. Lisäksi toivotaan rakentamisvaiheeseen kehittyneempää kosteudenhallintaa ja yksityiskohtien parempaa tasoa. Erityisesti urakoitsijat saavat kritiikkiä talotekniikan ja taloautomaation valmiiksi saattamisen osalta ja suunnitelmien heikentämisestä.

Lähes kaikki haastateltavat korostavat urakoitsijan vastuuta harmaan talouden torjunnassa. Eräs haastateltavista kommentoi, että asioita on tarkasteltava niin miltä ne näyttäytyisivät ulkoapäin. Eettisyys on asiakkaalle tärkeää. Eräs haastateltava kommentoi:

”Kestävä rakentaminen kuten myöskin tuo harmaa talous rakennuksilla on tahtotila. Jos ei kumpaakaan haluta tehdä niin eipä se itsestään miksikään muutu.”

Yhteiskuntavastuullisen toimijan uskotaan asiakkaan keskuudessa pärjäävän myös pitkällä aikavälillä. Eräs asiakkaista kommentoikin, että yhteiskuntavastuulla on jatkossa merkitystä koko alan kehitykseen, yksittäisten hankkeiden laadun paremman hallinnan lisäksi.

Haastatteluissa nousee esiin epäluottamus urakoitsijaa kohtaan. Eräs tilaajista kommentoi rakentajien virhelistojen olevan pidempiä kuin rakennustapaselostusten. Asiakas huomauttaa, että rakentajan tulisi ottaa parempi vastuu tekemisestään. Todetaan, että tilaajalla on tahtotila, mutta urakoitsijat eivät vastaa siihen.

Eräs haastateltava kommentoi, että suuri osa urakoitsijoista puhuu näistä asioista vain juhlapuheissaan. Hän epäilee, että tämä johtuu yleisen ymmärryksen puutteen lisäksi siitä, että kestävillä arvoilla ei markkinoilla ole riittävä lisäansaintamahdollisuutta ja vain valistuneet tilaajat arvostavat näitä kysymyksiä. Hän uskoo myös taantumuksen korostavan ensihankintahintaa päätöksenteossa ja vievän kestävästä kehitystä taaksepäin. Haastateltava kuitenkin uskoo pitkässä juoksussa tasokkaiden toimijoiden menestyvän.

Tilaajat ovat pyrkineet siirtämään urakoitsijalle vastuuta elinkaarihankkeella. Toisaalta elinkaarihankkeessa juuri hankkeen vahvuudet ovat kääntyneet sitä vastaan. Pitkän huoltoajan vuoksi urakoitsija on vaihtanut ja monesti on päädytty raskaisiin sopimisneuvotteluihin siitä, mikä kuului urakkaan ja mikä ei. Tämä vaatii suunnittelulta niin paljon, että elinkaarihankkeet eivät ole yleistyneet, vaikka elinkaarihankkeilla juuri vastuunkantoa saadaan jaettavaa.

Eräs asiakas kommentoikin, että suunnittelu halutaan pitää omissa käsissään ja valita paras mahdollinen suunnittelu, sillä juuri suunnittelun puutteellisuudesta on koettu syntyvän suurimmat virheet. On myös koettu, että suunnittelunohjaus osataan hyvin. Näin suunnittelu on tarkasti kontrolloitua ja suurimmat panostukset laitetaan siihen. Tämän jälkeen urakoinnissa voidaan vaatia vain toteutusta ja toteuttaa hintakilpailua.

Asiakas kommentoi, että usein uusien energiatehokkaampien ratkaisujen haussa tilaaja on kokenut, että heitä käytetään vain koekäyttäjinä uusille järjestelmille. Näin on koettu, että tuotteesta saavutetut hyödyt eivät vastaa lupauksia, joita liitetään niihin. Asiakas

kuitenkin huomioi, että pilottihankkeiden kohdalla tulisi hyväksyä myös se, ettei hankkeelle asetettuja tavoitteita aina saavuteta ja ymmärtää niiden pilotin omaisuus. Pilottihankkeista kun ei ole koettu saatavan kauheasti ideoita käytännön toimiin.

Kestävyyden painopisteen ei uskota kauheasti muuttuvan. Mukaan voi tulla kysymyksiä materiaalivalinnoista ja rakennuksen terveellisyydestä, mutta parhaillaan jalkautetaan perusteita ja linjauksia. Pääpainon uskotaan pysyvän energiatehokkuudessa. Useampi haastateltava kuitenkin uskoo, että yhteistoimintamalleilla pystytään saavuttamaan kestävämpää rakentamista ja osa uskoo, että erilaiset sanktiot voivat olla tulevaisuudessa mahdollisia. Eräs haastateltava mainitsee tilaajan tarvitsevan urakoitsijan kumppaniksi kehittämistoimintaan. Hän mainitsee, että tarvitaan yhteisiä energiatavoitteita. Tämän lisäksi tarvitaan kehitystä puurakentamiseen ja palvelurakentamiseen.

Parannusehdotuksina omaan toimintaansa asiakkaat antoivat kiinteistödokumentaation kotiuttamisen, sähköisen arkistoinnin sekä vastaanottovaiheiden kehittämisen. Eräs asiakas uskoi, että jatkossa pyritään rakennusrungon keventämiseen, kierrätysmateriaalien käyttöön ja vihreään betoniin.

Eräs asiakkaista esittää, että tulevaisuudessa laaduntuotannon ohjausvaikutusta tulisi vahvistaa. Tämä voisi esimerkiksi tapahtua eriyttämällä eri urakkamuotojen takuuajkoja. Esimerkiksi kohteissa, joissa urakoitsija hankkii suunnittelijat, päättää suunnitteluratkaisuista tulisi takuuajkojen olla selvästi pitemmät kuin vaikkapa tilaajan teettämillä suunnitelmilla rakennettaessa. Painoarvoa tulisi laittaa siis sille, kuka suunnittelemista tinkii ja kenen eduksi. Tällä tavalla syntyisi myös urakoitsijalle aito intressi pohtia elinkaarikustannuksia tietyissä urakkamuodoissa.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kuten kestävän kehityksen määritelmä, kestävä rakentaminen on käsitteenä moniselitteinen, joka ensimmäisellä selittävällä tasolla on yhtenäinen, mutta toisella tasolla utui- nen ja epämääräinen. Käsitys siitä, mitä kestävä rakentaminen on, on laaja ja vaihteleva. Termin moniselitteisyys vaikeuttaa myös kestävästä rakentamisesta keskustelua.

Työssä on haastateltu rakennusliikkeen yritysasiakkaiden edustajia sekä tutustuttu kol- meen tarjouspyyntöön. Työssä selvitettiin, miten rakennusliikkeen yritysasiakkaat nä- kevät kestävän rakentamisen ja mitä he kestävässä rakentamisessa arvostavat. Tämän lisäksi työssä on tutkittu millaisia odotuksia asiakkailta on urakoitsijan kestävä rakentamisen suhteen ja miten rakennushankkeessa asiakkaan kanssa rakennetaan yhteinen intressi, joka tukee kestävää rakentamista. Johtopäätösten kannalta huomioitavaa on, että haastatteluissa keskityttiin kestävään rakentamiseen tilaajien näkökulmasta. Pekka- nen (2005) nosti tutkimuksessaan esille rakennusalan moniulotteisen asiakkuuden. Kes- kittymällä työssä vain tilaajaosapuoliin, asiakkuutta katsotaan rajallisesti. Näin ollen Martinkauppin (2010) mainitsemaa arvoverkostoa, ei tarkastella sen koko laajuudessa.

Kestävän rakentamisen käsitteen epämääräisyys heijastuu asiakkaiden ajatuksissa. Kä- sitteen selittävällä tasolla kaikki vastaajat näkivät kestävän rakentamisen aikaa kestävä- nä rakentamisena ja liittivät sen kestävä kehityksen mukaiseen ylisukupolvisen ajatte- luun. Kuitenkin toisella tasolla vastaajien käsitykset kestävästä rakentamisesta eroavat selkeämmin toisistaan. Rajallisesti nähtynä kestävä rakentaminen on kestäviä materiaa- leja, kun laajemmin siinä nähdään taloudellinen, sosiaalinen, kulttuurillinen ja ekologi- nen ulottuvuus.

Haastatteluissa ja tapaustutkimuksesta käy ilmi, että asiakkaiden näkemys ja vaatimus- taso kestävyiden suhteen vaihtelee suuresti. Haastatteluissa esiin nousi, että kestävä rakentaminen on tahtotila. Usein asiakas, joka on tunnistanut kestävä rakentamisen kolme ulottuvuutta ja tunnistanut oman organisaation strategiaa tukevan lähestymistä- van kestävyiden, näyttäytyy edelläkävijäasiakkaana, joka on ottanut aktiivisen roolin myös kestävässä rakentamisessa. On kuitenkin vaikea sanoa, onko asiakkaan moniulot-

teinen näkemys kestävydestä johtanut aktiiviseen rooliin, vai aktiivinen rooli kestävyden suhteen laajentuneeseen käsitykseen kestävästä rakentamisesta.

Haastattelun aikana haastateltavat saivat listauksen (liite 2.) kestäväan rakentamiseen liittyvistä lisäarvoista. Tehtäväksi haastateltavat joutuivat valitsemaan kolme merkittävintä hyötyä kestävässä rakentamisessa. Näistä merkittävimmäksi hyödyksi nousi käyttökustannusten alentuminen sekä rakennuksen terveellisyys ja viihtyisyys käyttäjien kannalta. Kun kolmanneksi tärkeimmäksi hyödyksi nousi elinkaaren ennakoitavuus ja hallinta, voidaan vastausten perusteella arvioida, että kestävä rakentaminen nähdään vahvasti elinkaaritalouden hallintana. Teemahaastattelujen yhteydessä haastateltaville annettu listaus sai myös kritiikkiä osakseen. Kirjallisuuden pohjalta kyselyyn valitut hyödyt nähtiin erään vastaajan mielestä keinoina eikä hyötyinä. Toinen haastateltava kommentoi, ettei usko suurimpaan osaan näistä hyödyistä. Koska listaus oli kaikille sama, ei se täysin soveltunut vastaajien erilaisiin organisaatioihin. Ennalta mietityt vastausvaihtoehdot saattoivat myös ohjata tai rajoittaa vastauksia.

Työn tapaustutkimuksella pyrittiin nostamaan esiin asiakkaan kestäväan rakentamisen mukaisia odotuksia ja vaatimuksia urakoitsijaa kohtaan. Työssä esiteltiin kolme toisistaan poikkeavaa tarjouspyyntöä, joista käy ilmi asiakkaiden vaatimustaso kestäväan rakentamisen osalta.

Tapaustutkimuksen ensimmäisessä tapauksessa urakoitsijalta vaadittiin laajaa ympäristösuunnitelmaa. Kuitenkaan hyvin laaditusta ympäristösuunnitelmasta urakoitsijan on vaikea saada kilpailuetua, sillä sitä ei ollut liitetty mitenkään urakoitsijan valintaperusteisiin. Urakan maksuperuste on kokonaishintaurakka, jossa osapuolet sopivat tietyistä rakennussuoritteesta kokonaishinnan. Ympäristövaatimuksiin ja muihin kestäväan rakentamisen tekijöihin ei liittynyt minkäänlaisia kannustimia tai sanktioita. Vaadittu suunnitelma itsessään ei todennäköisesti kannusta urakoitsijaa riittävästi kestäväan rakentamiseen.

Häkkinen (2001) nosti esiin, että kestäväan rakentamiseen liittyvät tavoitteet tulee olla mitattavia. Ensimmäisessä tapauksessa urakoitsijalta oli vaadittu ympäristösuunnitelma, mutta urakoitsija itse määräsi tavoitetasot. Asiakas esittää tarjouspyyntövaiheessa tavoitetason ainoastaan ilmatiiviydelle. Aineistosta ei kuitenkaan käy ilmi, mitä tapahtuu, jos

tiivetyysvaatimuksia ei saavuteta. Ilman tilaajan asettamia selkeitä ja mitattavia tavoitteita jää päämäärä usein saavuttamatta.

Tapaustutkimuksen toisessa tapauksessa urakoitsijalle asetettuja ympäristöön liittyviä vaatimuksia oli niukasti. Tilaajan huomio hankkeessa oli keskitetty kestävässä kehityksessä työturvallisuuteen ja harmaan talouden torjuntaan. Hankkeessa tilaajan työturvallisuuden ja harmaan talouden tavoitteiden ympärille olikin luotu sanktiojärjestelmä. Vaikka hankkeessa kaikki kestävyuden tekijät eivät olleet huomion keskipisteenä, on hanke esimerkki siitä kuinka asiakas on tunnistanut itselle tärkeäksi kokemat asiat ja liittänyt näihin tekijöihin sanktiojärjestelmän. Tällainen järjestelmä auttaa tavoitteiden toteutumisessa, mutta kannustaa parhaan mahdolliseen menettelyyn sijaan vain tavoite-
tasojen ylittämiseen. Sanktiojärjestelmän käyttö voi näkyä myös urakkahinnoissa, kun mahdolliset sanktiot mitoitetaan urakkahintaan. Kannustimien käyttö sanktioiden rinnalla voisi auttaa kehittämään parempia toimintatapoja.

Tapaustutkimuksen kolmannessa tapauksessa tilaaja esittää useita kestäväan rankentamiseen liittyviä vaatimuksia. Kestävän rakentamisen kannalta hyvänä asiana voidaan nähdä, että urakoitsijan valinta tapahtuu sopivuuden perusteella ja urakoitsijan soveltuvuutta arvioidaan monipuolisesti. Toisaalta urakoitsijan valintamenettely saattaa herättää kysymyksen kilpailun läpinäkyvyydestä, jonka Taipale (2012) nostaa kestävan rakentamisen yhdeksi osatekijäksi.

Käyttäjien osallistuminen ja kuuleminen jo hankesuunnitteluvaiheessa tukee tilojen toiminnallisuutta. Hankkeen pilkkominen kaksivaiheiseksi tuo toteuttajan tuotanto- ja kustannusosaamisen suunnittelun käyttöön ja näin hankkeen pilkkomisen kaksivaiheisuus tukee hankkeen tavoitteiden saavuttamista ja urakoitsijan sitouttamista näihin tavoitteisiin. Taulukossa 14 on esitetty tiivistetysti tapaustutkimuksessa esiintyvät kestävan rakentamisen osatekijät hankkeessa ja johtopäätökset.

Taulukko 14 Tapaustutkimuksen tarjouspyynnöistä esiin nousseet kestävän rakentamisen mukaiset vaatimukset sekä niistä tehdyt johtopäätökset

TAPAUSTUTKIMUKSEN KOHTEET	KESTÄVÄN RAKENTAMISEN ALUEET	JOHTOPÄÄTÖKSET
TAPPAUS 1: HELSINGIN ATT:N ASUNTO- OSAKEYHTIÖT	<p><i>Työmaan ympäristösuunnitelma</i></p> <p><i>Ilmatiiveystavoitteet</i></p> <p><i>Materiaalien päästöluokka</i></p>	<p><i>Ympäristösuunnitelmasta urakoitsijan on vaikea saada kilpailuetua, sillä sitä ei ollut liitetty mitenkään urakoitsijan valintaperusteisiin</i></p> <p><i>Urakan maksuperuste on kokonaishintaurakka, jossa osapuolet sopivat tietyistä rakennussuoritteesta kokonaishinnan. Ympäristövaatimuksiin ja muihin kestävän rakentamisen tekijöihin ei näin liittynyt minkäänlaisia kannustimia tai sanktioita</i></p> <p><i>Ympäristösuunnitelma vaadittu, mutta urakoitsija itse määräsi tavoitetasot</i></p> <p><i>Ilmatiiveystavoitteista jäämisen seurauksista ei huomiota tarjouspyynnössä</i></p>
TAPPAUS 2: VAPAARAHOITTEINEN VUOKRATALOKOHDE	<p><i>Ilmatiiveystavoitteet</i></p> <p><i>Tavoitteet työturvallisuudelle</i></p> <p><i>Huomio harmaan talouden torjunnassa</i></p> <p><i>Sanktiot</i></p>	<p><i>Hankkeessa tilaajan työturvallisuutta ja harmaata taloutta koskevien tavoitteiden ympärille oli luotu sanktiojärjestelmä</i></p>
TAPPAUS 3: LAITOKSEN PERUSKORJAUS	<p><i>Käyttäjien mukana olo hankesuunnittelussa</i></p> <p><i>Urakoitsijan valinta soveltuvuuden perusteella.</i></p> <p><i>Tilojen käytön optimointi</i></p> <p><i>Muuntojoustavuus</i></p> <p><i>Terve talo</i></p> <p><i>Rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen</i></p> <p><i>Puhtausluokka P1</i></p> <p><i>M1-materiaalit ja tuotteiden yhteensopivuus</i></p> <p><i>Sisäilmaluokka S1-S2</i></p> <p><i>Akustinen luokka C</i></p> <p><i>Kaupunkikuvalliset ja esteettiset tavoitteet</i></p> <p><i>BREEAM-sertifikaatti</i></p>	<p><i>Tarjousista hyväksytään rakennuttajalle sopivin tarjous ja kokonaistaloudellisesti edullisin tarjous. Urakoitsijan valinta tapahtuu sopivuuden perusteella ja urakoitsijan soveltuvuutta arvioidaan monipuolisesti.</i></p> <p><i>Hankkeen kaksivaiheisessa toteutuksessa tavoitteena on, että kaikki rakennushankkeen tärkeimmät osapuolet yhdistävät voimansa ja osaamisensa sekä toimivat tehokkaasti yhteistyössä tavoitteiden saavuttamiseksi</i></p>

Tapaustutkimuksessa käy ilmi, että tilaajan vaatimukset hankkeissa vaihtelevat huomattavasti. Toisaalta tapauksista käy ilmi, että asiakkaiden on vaikea sitoa omia tavoitteitaan hankkeissa. Tapaustutkimuksen asiakkaita voidaan pitää jokseenkin edistyksellisinä, joten voidaan ajatella samojen ongelmien esiintyvän myös muissa tarjouspyynnöissä. Toisaalta tapaustutkimuksen luonteen vuoksi, ei kaikkia julkisia tai yksityisiä tilaajia koskevia yleistystä voisi tehdä.

Asiakkaan vaatimustason hankkeeseen liittämisen ongelmallisuus nousi esiin myös Häkkisen ja Bellonin (2011) tutkimuksessa. Tapaustutkimuksesta käy ilmi myös se, että suoran kilpailuedun saaminen kestävyiden kautta on haastavaa, koska kestävyiden tekijöitä ei laajasti oteta mukaan urakoitsijan valintakriteereihin. Toisaalta on vaikea sanoa, kuinka paljon rakennusliikkeen kestävä kehityksen mukaisella toiminnalla on vaikutusta urakkakilpailuihin mukaanpääsyyn. Myös kestävä rakentamisen mukaisien toimien vaikutusta parempana sidosryhmätoimintana on hankala arvioida. Haastatteluista kuitenkin nousee esiin, että asiakkaat arvostavan urakoitsijan vastuullisuutta.

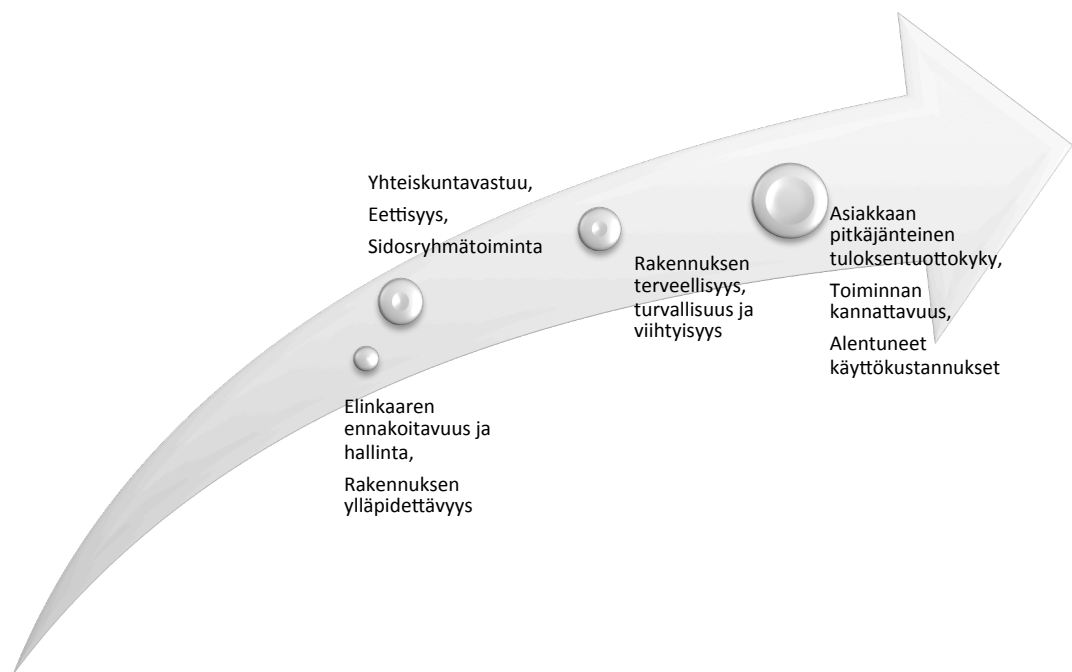
Kuvassa 14 on haastattelujen ja tapaustutkimusten pohjalta nostettu neljä tärkeintä hyötyä, joita asiakas arvostaa kestävässä rakentamisessa. Nuoli kuvan taustalla kuvaa asiakkaan kiinnostuksen kasvua. Taloudellinen toiminta nähdään kivijalkana kaikelle muulle toiminnalle. Tämän vuoksi asiakkaan pitkäjänteinen tuloksentuottokyky, alennukset käyttökustannukset ja toiminnan kannattavuus, näyttäytyvät tärkeimpinä tekijöinä asiakkaalle. Toiminnan kannattavuus näkyy myös tapaustutkimuksissa, joissa urakoitsijan valinnan painoarvo on hinnassa.

Rakennuksen terveellisyys, turvallisuus ja viihtyisyys nousivat esiin käyttäjiin liittyvinä kestävä rakentamisen ominaisuuksina. Nämä niin sanotut pehmeät arvot nousivat esiin myös tapaustutkimuksessa. Helsingin ATT:n kohde tuli rakentaa sääsuojassa ja laitoksen peruskorjauksessa tuli huomioida Terve talo -kriteerit. Molemmissa kohteissa materiaalin päästöluokille oli asetettu vaatimukset. Laitoksen peruskorjauksessa käyttäjät oli otettu mukaan hankesuunnitteluun tilojen toiminnallisuuden parantamiseksi.

Tämän jälkeen yhteen nivoutuvat yrityksen yhteiskuntavastuu, eettisyys ja sidosryhmätoiminta. Jokainen haastateltava nosti esiin harmaan talouden torjunnan tärkeänä kestävyiden osa-alueena. Kuitenkin vain kaksi haastateltavista valitsi kestävä rakentamisen tärkeimmäksi hyödyksi yritysvastuullisuutta koskevan vaihtoehdon ja uudet innovatiivi-

set toimintatavat kiilasi yritys vastuullisuuden edelle. Kuitenkin tapaustutkimuksen toisessa tapauksessakin nousee esille eettisyyden merkitys, joten yhteiskuntavastuu, eettisyys ja sidosryhmätoiminta on sijoitettu kuvassa rakennuksen terveellisuuden, turvallisuuden ja viihtyvyyden jälkeen. Yhteiskuntavastuullisen toimijan uskotaan asiakkaan keskuudessa pärjäävän myös pitkällä aikavälillä. Tätä mielipidettä tukee myös Porterin ja Kramerin (2011) ajatus jaetusta arvosta, jossa yritykset, joiden tuotto on rakennettu yhteiskuntaa hyödyttävällä tavalla pärjäävät pitkällä aikavälillä.

Viidentenä asiana haastattelujen pohjalta on tunnistettu elinkaaren ennakoitavuus ja hallinta sekä rakennuksen ylläpidettävyyys. Nämä asiat nousivat esiin haastateltaville annetussa listauksessa.



Kuva 14 Haastattelujen pohjalta tunnistetut neljä tärkeintä hyötyä siihen, miksi asiakas on kiinnostunut kestävästä rakentamisesta

Perinteisesti lisäarvo on nähty rakennushankkeen aikataulussa (Pekkanen 2005). Työssä kuitenkin havaittiin, että kestävyiden tekijät nousevat tärkeiksi kun asiakkaan kiinteistökanta on suuri ja omistajuus kiinteistöissä on pitkäikäistä.

Perinteisesti kestävä rakentamisen esteenä nähty syyttelyn sykli elää yhä. Haastattelut tukivat Sedlacekin ja Maierin (2012) tutkimuksessa esiin nostamaa epäluottamusta toimijoiden välillä. Jotta kestävä rakentamista voidaan viedä eteenpäin, tulee toimijoiden

välistä luottamusta kasvattaa. Luottamusta toimijoiden välille voidaan rakentaa rakennustuotannon läpinäkyvyyden kautta. Läpinäkyvyyttä hankkeisiin voidaan lisätä haastatteluissa usein esille tulleiden asioiden, kuten lisääntyneen dokumentoinnin ja rakennuksen ominaisuuksien todentamisen kautta. Eräs haastateltava nostaa esiin myös mahdollisen takuuaikojen riippuvuuden suunnitteluvastuusta.

Yhteinen intressi toimijoiden välille voidaan rakentaa myös yhteistoimintamalleilla ja kannustimien kautta toteutetuilla toimintamalleilla. Haastateltavat uskoivatkin niiden yleistyvän tulevaisuudessa. Kannustinjärjestelmiin voitaisiin sijoittaa monenlaisia tekijöitä, kuten toteutunut energiankulutus tai käyttäjien kokemukset rakennuksesta.

Rakennushankkeessa tilaajan rooli osana prosessia on toisenlainen verrattuna vaihdannan kautta tapahtuvaan asiakkuuteen. Tilaajan ollessa osa prosessia, myös tilaajan intressissä on prosessin kehittäminen. Jotta kestävästä rakentamisesta voidaan edistää, tulee kestävä rakentaminen nähdä laajemmassa valossa kuin ympäristöä suojelevana toimintana, sillä asiakkaat eivät koe sitä kestävästä rakentamisesta tärkeimpänä hyötynä. Kestävä rakentaminen tulee nähdä asiakkaan prosesseja kehittävässä ja tukevassa rakentamisena.

Prosessin kehittäminen ja lean-ajattelu ovat rakennusliikelle kannalta hyväksytyjä käsitteitä. Kestävästä rakentamisesta ja leanin yhtymäkohdissa päästään molempia osapuolia hyödyttävään ratkaisuun, jossa tilaajalle tuotetaan lisäarvoa rajallisilla resursseilla. Näin voidaan löytää asiakkaan kanssa yhteinen intressi myös prosessin kehittämisestä. Ajatusta lean-filosofiasta voidaan viedä myös tilaajan ja kestäväyyden suuntaan. Asiakkaan kannalta lean tarkoittaa sitä, että tila on syntynyt tarpeeseen ja on tehokkaasti käytössä. Rakentamisen aikana huomioidaan rakennusmateriaalien tehokas käyttö, työturvallisuus ja tuotannon laadunvarmistuksen taso. Asiakkaan leanissa hukkana voidaan nähdä rakennuksen virheet, käyttäjien tyytymättömyys, korkeat käyttökustannukset tai huono ylläpidettävyys. Jatkotutkimusehdotuksena voitaisiin tarkastella millainen on tilaajan lean tai keskittyä asiakkaiden tärkeimmäksi koetun hyödyn, käyttökustannusten alentumisen, arviointiin.

LÄHTEET

- Anderson, J.C., Narus, J. A. & Narayandas, D. (2009). *Business Market Management: Understanding, Creating, and Delivering Value*. New Jersey. Prentice Hall.
- Ang, G., Groosman, M. & Scholten, N.P.M. (2005). Dutch performance-based approach to building regulations and public procurement. *Building Research & Information*, 33(2), 107–119.
- Aspinal, S., Sertyesilisik, B., Sourani, A. & Tunstall, A. (2013). How Accurately Does Breeam Measure Sustainability?. *Creative Education*, 3(07), 1.
- Blayse, A. & Manley, K. (2004). Key influences on construction innovation. *Construction Innovation*, 4(3), 143–154.
- Boons, F. & Lüdeke-Freund, F. (2012). Business models for sustainable innovation: State-of-the-art and steps towards a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 45, 9–19.
- Cadman, D. (2007). *Centre for the Study of Sustainable Building: The Carbon Challenge*. University of the West of Bristol.
- Carson, R. (1963). *Äänetön kevät*. Helsinki. Tammi. Alkuteos 1962. Salent Spring. Suomentanut Pertti Jotuni.
- Cole, R. J. (1998). Emerging trends in building environmental assessment methods. *Building Research & Information*, 26(1), 3–16.
- Cole, R. J. (1999). Building environmental assessment methods: clarifying intentions. *Building Research and Information*, 27(4/5), 230–246.
- Cole, R. J. (2005). Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles. *Building Research & Information*, 33(5), 455–467.
- Connelly, J. & Smith, G. (2003). *Politics and the Environment. From theory to practice*. 2. painos. Routledge.
- Cooper, I. (1999). Which focus for building assessment methods—environmental performance or sustainability?. *Building Research and Information*, 27 (4/5), 321–331.

- Crawley, D. & Aho, I. (1999). Building environmental assessment methods: applications and development trends. *Building Research & Information*, 27 (4/5), 300–308.
- Dickie, I. & Howard, N. (2000). *Assessing Environmental Impacts of Construction*. BRE Centre for Sustainable Construction, Watford.
- Ding, G. K. (2008). Sustainable construction—The role of environmental assessment tools. *Journal of environmental management*, 86(3), 451–464.
- Eerikäinen, H. & Sarasoja, A. L. (2013). Marketing green buildings—well-structured process or forgotten minor detail? Evidence from Finland. *Property Management*, 31(3), 233–245.
- Eichholtz, P., Kok, N. & Quigley, J. M. (2013). The economics of green building. *Review of Economics and Statistics*, 95(1), 50–63.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 530–550.
- Eriksson, P. & Koistinen, K. (2005). Monenlainen tapaustutkimus. Kuluttajatutkimuskeskus. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: http://www.kuluttajatutkimuskeskus.fi/files/4957/2005_04_verkkojulkaisu_tapaustutkimus.pdf
- Esty, D. C. & Porter, M. E. (1998). Industrial ecology and competitiveness. *Journal of Industrial Ecology*, 2(1), 35–43.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY
- Femenías, P. (2005). Demonstration Projects for Sustainable Building. What's in Them for Utility?. In *Proceedings from Sustainable Built Environments: SBE2005*, 73–83
- FIGBC. 2013. Rakennusten elinkaarimittarit (2013). (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: http://figbcfi.virtualserver26.hosting.fi/wpcontent/uploads/2013/01/Rakennusten_elinkaarimittarit_2013.pdf.

- Findikaattori (2014). Rakentaminen. (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: <http://www.findikaattori.fi/fi/59>.
- Flanagan, R., Jewell, C., Ericsson, S. & Henricsson, J.P.E. (2005) Measuring Construction Competitiveness in Selected Countries. The University of Reading.
- Fliedner, G. (2008). Sustainability: a new lean principle. In Proceedings of the 39th annual meeting of the decision sciences institute, Baltimore, Maryland, 3321–3326.
- Foddy, W. (1995). Constructing questions for interviews and questionnaires. Theory and practice in social Research. 3rd edition. Cambridge, UK. Cambridge University Press.
- Friedman, M. (1970). The social responsibility of business is to increase its profits. The New York Times Magazine.
- Frosch, R. A. & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for manufacturing. Scientific American, 261(3), 144–152.
- Fuerst, F. & McAllister, P. (2008). Green noise or green value? Measuring the effects of environmental certification on office values. Real Estate Economics, 39(1), 45–69.
- Giddens, A. (2009). The politics of climate change. Cambridge, UK.
- Gummesson, E. (1999). Total Relationship Marketing—Rethinking Marketing Management: From 4 P's to 30 R's. Oxford: Butterworth-Heinemann
- Haapio, A. (2008). Environmental assessment of buildings. Teknillinen korkeakoulu. 978-951-22-9503-6
- Hart, S. L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. Academy of management review, 20(4), 986–1014.
- Hawken, P., Lovins, A. B. & Lovins, L. H. (1999). Natural Capitalism the next Industrial Revolution. London. Earthscan.
- Heljo, J., Nippala, E. & Nuuttila, H. (2005). Rakennusten energiankulutus ja CO₂-ekv päästöt Suomessa: Ympäristöklusterin tutkimusohjelma: Rakennuskannan ekotehok-

kaampi energiankäyttö (Ekorem)-projekti: loppuraportti. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakentamistalouden laitos. Raportti 2005:4.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2009). Tutki ja kirjoita. 15. painos. Helsinki, Tammi.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2011). Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki. Gaudeamus Helsinki University Press.

Holmes, J. & Hudson, G. (2000). An evaluation of the objectives of the BREEAM scheme for offices: a local case study. London. Proceedings of Cutting Edge 2000, RICS Research Foundation, RICS.

Horman, M. J., Riley, D., Pulaski, M. H. & Leyenberger, C. (2004). Lean and green: Integrating sustainability and lean construction. Toronto, Canada. In CIB World Building Congress.

Huber, F., Herrmann, A. & Morgan, R. E. (2001). Gaining competitive advantage through customer value oriented management. Journal of consumer marketing, 18(1), 41–53.

Huuhka, S. (2010). Kierrätys arkkitehtuurissa. Betonielementtien ja muiden rakennusosien uudelleenkäyttö uudisrakentamisessa & lähiöiden energiatehokkaassa korjaus- ja täydennysrakentamisessa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto.

Hydes, K. & Creech, L. (2000). Reducing mechanical equipment cost: the economics of green design, Building Research & Information 28(5/6), 403–407.

Hyvönen, K., Pylvänäinen, E. & Väliniemi-Laurson, J. (2012). ”Hyvännäköistä ja erikoista”. Aukkaiden näkökulma uusio- ja kierrätysmateriaalien käyttöön asuinkerrostalojen rakentamisessa. Kuluttajatutkimuskeskus. ISBN 978-951-698-252-9

Häkkinen, T., Huovila, P., Tattari, K., Seppälä, J., Pylkkö, T. & Leivonen, J. (1999). Rakentamisen ja rakennusten ekotehokkuus. VTT Rakennustekniikka ja Suomen ympäristökeskus.

Häkkinen, T. & Wirtanen, L. (2006). Metlan Joensuun tutkimuskeskuksen ympäristö- ja elinkaarinäkökohtien arviointi. VTT tiedotteita – Research Notes 2572.

Häkkinen, T. (2010). Mitä kestävä kehitys edellyttää rakennusten korjaamiselta. Tutkimustulosesimerkit meiltä ja muualta. Rakennusten ja alueiden uudistaminen ja korjaaminen. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: http://www.vtt.fi/files/news/2010/korjausrakentamisen_sem/hakkinen_mita_kestava_kehitys_edellyttaa_rakennusten_korjaamiselta_vtt2010.pdf

Häkkinen, T. (2011). Kestävän rakentamisen prosessit. VTT tiedotteita – Research Notes 2342.

Häkkinen, T. & Belloni, K. (2011). Barriers and drivers for sustainable building. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: http://virtual.vtt.fi/virtual/envIRON/susproc/SB_barriers_and_actions.pdf

ISO 15392 Sustainability in building construction - General principles

Jacobs, M. (1999). Sustainable Development as a Contested Concept. Teoksessa Dobson, A. (toim.). Fairness and Futurity. Essays on Environmental Sustainability and Social Justice, 21–45. UK. Oxford University Press.

Jurola, M. & Karppinen, H. (2003). Sosiaalinen kestävyys ja metsien käyttö. Metsätieteen aikakauskirja, 2(2003), 129–142.

Juutinen, S. & Steiner, M-L. (2010). Strateginen yritysvastuu. Helsinki. WSOYpro Oy. ISBN 978-951-0-36040-8.

Kaivo-oja, J. & Haukioja, T. (2002). Kestävä kehitys ja tietoyhteiskunta: Kriittiset ulottuvuudet. Tulevaisuudentutkimus. Perusteet ja sovelluksia. Helsinki. SKS, 483–515.

Kajander, J-K., Sivunen, M., Vimpari, J., Pulkka, L. & Junnila, S. (2012). Market value of sustainability business innovations in the construction sector. Building Research & Information. 40(6).

Keeping, M. (2000). What about demand? Do investors want 'sustainable buildings'?. In Proceedings of Cutting Edge 2000 conference. 6–8.

Khalifa, A. S. (2004). Customer value: a review of recent literature and an integrative configuration. Management decision, 42(5), 645–666.

Kibert, C. J. (2012). Sustainable construction: green building design and delivery. Wiley.

Kiinteistö- ja rakentamisfoorumi. (2014). Maata rakentamassa. Eduskuntapuolueiden linjauksia rakennetun ympäristön tulevaisuudesta. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: <http://www.kirafoorumi.fi/attachements/2014-06-12T15-59-4160.pdf>

Kotler, P. & Keller, K. L. (2009). Marketing management. 13th edition. Pearson One.

KTI. (2014). Vastuullinen kiinteistöliiketoiminta (2014). (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: http://www.kti.fi/kti/doc/julkaisut/KTI_Vastuullinen_kiinteistoliiketoiminta2014.pdf

Kylmä, J. & Juvakka, T. (2007). Laadullinen terveystutkimus. Helsinki. Edita Prima Oy.

Kärnä, S., Junnonen, J. M. & Sorvala, V. M. (2007). Asiakastyytyväisyys rakentamisessa. Helsinki. Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 239

Lahdenperä, P. (2007). Innovaatioita edistämässä. Lähtökohtia ja ajatuksia rakennus- ja infra-alan kehittämiseen. Tampere. VTT Working papers 87. ISBN 978-951-38-6638-9

Lahdensivu, J. & Saastamoinen, K. (2012) julkaistu. Alatalo, Elina (toim.) 2012. Hurmaava lähiö. Energiatehokas lähiökorjaaminen -hankkeen loppujulkaisu. Tampereen teknillinen yliopisto. Arkkitehtuurin laitos.

Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. (2007). Tapaustutkimuksen taito. Gaudeamus.

Lappalainen, M. (2010). Energia- ja ekologiakäsikirja. Tampere. Rakennustieto Oy.

Larsson, N. (1998). Green building challenge'98: International strategic considerations. Building research and information, 26(2), 118–121.

Larsson, N. & Clark, J. (2000). Incremental costs within the design process for energy efficient buildings, Building Research & Information 28(5/6), 413–418.

Jones Lang LaSallen. (2013). The Business case for green building. A Review of the Costs and Benefits for Developers, Investors and Occupants. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014).

tattu 28.11.2014). Saatavissa:
http://www.worldgbc.org/files/1513/6608/0674/Business_Case_For_Green_Building_Report_WEB_2013-04-11.pdf

Laukkanen, M., Huiskonen, J. & Koivuniemi, J. (2013). Kestävät liiketoimintamallit 2030. Lappeenranta. LUT Scientific and Expertise Publications/Research Reports.

Lindholm, A-L., Luoma, T., Niemi, J. & Rothe, P. (2010). Tilankäyttäjien preferenssit ja tarpeet muuttuvassa toimintaympäristössä. Preferenssi-kyselyjen yleisraportti. Aalto Yliopisto & KTI Kiinteistötieto Oy.

Lützkendorf, T. & Lorenz, D. (2007). Integrating sustainability into property risk assessments for market transformation. *Building Research & Information*, 35(6), 644–661.

Lylykangas, K. (2013). Kestävä rakentaminen. Helsinki. Helsingin kaupungin rakennusvirasto.

Martinkauppi, K. (2010). ERA 17: Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017. Helsinki. Ympäristöministeriö, Sitra ja Tekes.

Mattila, T., Myllymaa, T., Seppälä, J. & Mäenpää, I. (2011). Materiaalitehokkuuden parantamisen ja jätteiden vähentämisen ympäristöinnovaatioiden tarpeet.

McDonough, W. & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Rethinking the way we make things*. North Point, NY.

McGraw Hill Construction. (2013). *World Green Building Trends SmartMarket Report: Business Imperative and Market Demand Driving Green Building Growth*. (Verk-
 kodokumentti). (Viitattu: 28.11.2014). Saatavilla:
http://www.worldgbc.org/files/8613/6295/6420/World_Green_Building_Trends_Smart_Market_Report_2013.pdf

Mebratu, D. (1998). Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. *Environmental impact assessment review*, 18(6), 493–520.

- Merikallio, L. & Haapasalo, H. (2009). Projektituotantojärjestelmän strategiset kehittämiskohteet kiinteistö- ja rakennusallalla. Espoo, Rakennusteollisuus RT ry ja Lean Construction Institute Finland. Yhteisraportti.
- Monroe, K. B. (1990). Price: Making profitable decisions. New York. McGraw-Hill.
- Määttänen, E. (2014). Green Property Services-Driving Environmental Performance and Customer Value in Commercial Buildings. Aalto University publication series DOCTORAL DISSERTATIONS, 96/2014.
- Nelms, Cheryl, russel, Alan D. and Lence, Barbara J. (2005). Assessing the performance of sustainable technologies for building projects. Canadian Journal for Civil Engineering, 114–128.
- Nieminen, J. & Lylykangas, K. (2009). Passiivitalon määritelmä. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014) Saatavilla: http://www.passiivi.info/download/passiivitalon_maaritelma.pdf
- Nourry, M. (2008). Measuring sustainable development: Some empirical evidence for France from eight alternative indicators. Ecological economics, 67(3), 441–456.
- OECD. (1998). Eco-efficiency. Pariisi, OECD.
- Office of Government Commerce. (2007). Achieving excellence in construction, Guide 4, Risk and value management. London. The Stationery Office.
- Ofori, G. (2000). Greening the construction supply chain in Singapore. European Journal of Purchasing & Supply Management, 6(3), 195–206.
- Olsson, D. (2013). Wide variation in how parameters are regarded in environmental certification systems. REHVA Journal.
- Patton, M. (1990). Qualitative evaluation and research methods. Sage. Newbury Park.
- Pekkanen, J. (1998). Rakennuttamis-, suunnittelu- ja rakentamispalvelujen hankinta, Teknillinen korkeakoulu rakentamistalouden laboratorio 163, ISBN 951-22-4016-5.
- Pekkanen, J. (2005). Asiakkuuden menestys- ja uhkatekijät rakennushankkeessa. Helsinki University of Technology.

Petö, O. (2012). Lean in the Aspect of Sustainability. *Theory Methodology Practice (TMP)*, 8(01), 54–58.

Pitt, M., Tucker, M., Riley, M. & Longden, J. (2009). Towards sustainable construction: promotion and best practices. *Construction Innovation: Information, Process, Management*, 9(2), 201–224.

Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage*. Suomentanut: Tillman, M. (1985) Kilpailuetu. Espoo. Weilin+Göös.

Porter, M. E. & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard business review*, 89(1/2), 62–77.

Poutiainen, T. (2004). Rakennushankkeen projektinaikainen asiakasviestintä. Lisensiaatintutkimus. Teknillinen korkeakoulu. Rakentamistalous.

Pöyry. (2012). Green market study Finland & Skandinavia. Sustainability in the built environment. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: http://www.electrowatt-ekono.ch/sites/default/files/imce/poyry_gms2012.pdf

RakMk D3. (2012). Rakennusten energiatehokkuus, määräykset ja ohjeet 2012. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto.

Reinikainen & Suur-Uski. (2013). Kiinteistö- ja rakennusalan energiatehokkuutta ja kestävästä rakentamisesta koskevia säädöksiä ym. ”tiekartta” 2013-2020. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: <http://figbc.fi/wp-content/uploads/2013/11/Tiekartta-versio-3-päivitetty-20131010.pdf>

Rekola, M., Häkkinen, T., Ala-Juusela, M., Pulakka, S., Mäkeläinen, T., Haapio, A. & Ruuska, A. (2014). *Kestävän rakentamisen ohjaus kunnissa*. Espoo. VTT Technology 179

RIL 183-7-1996. (1996). Rakennusmateriaalien ja rakenteiden käyttöikäohjeet. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL r.y.

Saarivuo, J. (2000). Rakennuttajan ympäristötietoiset valinnat. RAKLI ry. Kirjassa: Rakentajan ekotieto. Rakennustieto Oy. Helsinki.

- Saarnivaara, V-P. (2007). Aineeton pääoma strategisena kilpailuvalttina. Oskari Vilamon rahasto, Helsinki.
- Salonen, A. O. (2010). Kestävä kehitys globaalin ajan hyvinvointiyhteiskunnan haasteena. University of Helsinki.
- Santamouris, M. (2001). Energy and climate in the urban built environment. Routledge.
- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F. & Hansen, E. G. (2012). Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 6(2), 95–119.
- Scott, W. & Gough, S. (2003). Sustainable development and learning: Framing the issues. Psychology Press.
- Sedlacek, S. & Maier, G. (2012). Green Building Councils: Their Economic Role as Governance Institutions.
- Siikanen, S., Hiltunen, Y., Kauppinen, T., Kivi, S., Möttönen, V. J., Nissinen, K., ... & Juuti, M. (2012). Energiatehokkuus Teollisuusprosesseissa ja Rakennusten Energiankulutuksessa. Tekes-projektin loppuraportti. VTT-R-08818-11. VTT ja Itä-Suomen Yliopisto. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014) Saatavissa: http://www.vtt.fi/files/news/2012/ENEFIR_loppuraportti_v04.pdf
- Slater, S. F. (1997). Developing a customer value-based theory of the firm. *Journal of the Academy of marketing Science*, 25(2), 162-167.
- Stake, R. R. (1994). In: Denzin, N.K. & Lincoln, Y.S. (toim.) 1994. *Handbook of Qualitative Research*. Sage Publications. 634.
- Stigson, B. (1998). Sustainability in an era of globalisation: the business response. *Globalisation and the Environment: Perspectives from OECD and Dynamic Nonmember Countries*, 59–64.
- Storbacka, K. & Lehtinen, R. (1997). Asiakkuuden ehdoilla vai asiakkuuden armoilla. WSOY. ISBN 951-0-21467-1.

- Stubbs, W. & Cocklin, C. (2008). Conceptualizing a “sustainability business model”. *Organization & Environment*, 21(2), 103–127.
- Taipale, K. (2012). Vihertävästä kestävään rakentamiseen. Julkaistu teoksessa: Maailman tila 2012: Kohti kestävää hyvinvointia, 164–172. Washington. Worldwatch Institute. ISBN 978-952-495-243-9.
- Taylor, J. E., Dossick, C. S. & Garvin, M. (2011). Meeting the burden of proof with case-study research. *Journal of Construction Engineering and Management*. 137(4). 303–312.
- Uлага, W. (2003). Capturing value creation in business relationships: a customer perspective. *Industrial Marketing Management*, 32, 677–693.
- Uлага, W. & Eggert, A. (2006). Value-Based Differentiation in Business Relationships: Gaining and Sustaining Key Supplier Status. *Journal of Marketing*, 70, 119–136.
- Vehmaskoski, T., Kananen, J., Okko, S., Vesterinen, J. & Nojonen, T. (2011). Rakennetun omaisuuden tila 2011. Roti. Nykypaino Oy.
- Vehviläinen, I., Pesola, A., Heljo, J., Vihola, J., Jääskeläinen, S., Kalenoja, H., Lahti, P., Mäkelä, K. & Ristimäki, M. (2010). Rakennetun ympäristön energiankäyttö ja kasvihuonepäästöt. Sitran selvityksiä 39.
- Vimpari, J., Kajander, J. K. & Junnila, S. (2014). Valuing flexibility in a retrofit investment, *Journal of Corporate Real Estate*, 16(1), 3–21
- Vainio, T. (2012). Rakentamisen yhteiskunnalliset vaikutukset. Asiakasraportti. VTT-CR-05932-12.
- Vakkuri, R. (2011). Purkubetoni hyödynnetään, mutta vielä yksipuolisesti. Betoni. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: <http://www.kontukoski.com/Betoni%2002-2011.pdf>
- Vares, S., Häkkinen, T. & Shemeikka, J. (2011). Kestävän rakentamisen tavoitteet ja niiden toteutuminen. Espoo Suurpellon päiväkodin arvio. VTT tiedotteita - Research Notes 2573.

- Vargo, S. L. & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*. 68(1), 1–17.
- Vehmaskoski, T., Kananen, J., Okko, S., Vesterinen, J. & Nojonen, T. (2011). *Rakennetun omaisuuden tila 2011*. Nykypaino Oy.
- Virta, M. (2012). Rakennusten ympäristöluokitus suunnittelun työkaluna. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: http://www.motivanhankintapalvelu.fi/files/194/Virta_Maija_Tampere_20120531.pdf
- Vuorela, S. (2005). Haastattelumenetelmät, Teoksessa *Käytettävyytutkimuksen menetelmät*, (toim.) Ovaska, S., Aula, A. & Marjaranta, 37-52.
- Vuorinen, P. (2013) *Näkökulma: Häivähdys kestävästä rakentamisesta*. Rakennuslehti.
- WCED. (1987). *Our common future: Report of the 1987 World Commission on Environment and Development*. Oxford: Oxford University.
- Wennström, A. (2007). Clients as initiators of change - the need for problem definition in the early stage of the construction process. In *4th Nordic Conference on Construction Economics and Organisation* (Vol. 44, p. 151).
- Wennström, A. & Eriksson, P. (2006). Clients as initiators of change – barriers to increased influence over project results. *Proceedings of Construction in the XXI Century: Local and Global Challenges*, Rome, 18-20 October, 348-9.
- Wessberg, N. Dufva, M. & Kohl, J. (2014). Policy Brief: *Systeeminen muutos ja innovaatiot*. TEKES. (Verkkodokumentti). (Viitattu 28.11.2014). Saatavissa: http://www.tekes.fi/Global/Ohjelmat%20ja%20palvelut/Kampanjat/Innovaatiotutkimus/PolicyBrief_10_2014.pdf
- Wilson, A. (2005). Making the Case for Green Building. *Environmental Building News*, 14(4).
- Woodruff, R. B. (1997). Customer value: the next source for competitive advantage. *Journal of the academy of marketing science*, 25(2), 139–153.

Yin, R. K. (2009). Case Study Research. Design and Methods. 4th Edition. Thousand Oaks, CA. SAGE Publications.

Zuo, J. & Zhao, Z. Y. (2014). Green building research - current status and future agenda: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 30, 271–281.

Haastateltavat:

- Kalevi Hautala, projektipäällikkö, Espoon asuntotuotanto Oy
- Reijo Ahtiainen, hankepäällikkö, Espoon kaupunki, talonsuunnittelu
- Aki Havia, rakennuttajapäällikkö, Suomen yliopistokiinteistöt Oy
- Ifa Kytösaho, kehittämisspäällikkö, Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimisto
- Seppo Kemppainen, rakennuttajapäällikkö, Ruokakesko Oy
- Kari Nauska, rakennuttajapäällikkö, VAV Asunnot Oy
- Kai Forsén, LVI-asiantuntija, VAV Asunnot Oy
- Johanna Oikarinen, yhteiskuntavastuuasiantuntija, Senaatti-kiinteistöt
- Juha Mutttilainen, johtava asiantuntija, Senaatti-kiinteistöt
- Satu Kankaala, ympäristö- ja kehittämisspäällikkö, Aalto-yliopistokiinteistöt Oy
- Pauli Välimäki, projektipäällikkö, Tampereen ECO₂-hanke

LIITE 1.

TEEMAHAASTTELU:

- 1) Mitä on kestävä rakentaminen?
- 2) Miten kestävä rakentaminen näkyy hankkeissanne?
- 3) Minkä vuoksi organisaationne on kiinnostunut kestävästä rakentamisesta?
- 4) Millaiset mahdollisuudet rakennuttajalla on ottaa kestävä kehityksen asioita huomioon?
- 5) Minkälaista kestävää toimintaa odotatte urakoitsijoilta?
- 6) Mihin suuntaan odotuksenne ja toimintanne ovat kestävä rakentamisen suhteen muuttumassa tulevaisuudessa?

LIITE 2.

- Rakennus on käyttäjien kannalta terveellisempi ja viihtyisämpi
- Tilat lisäävät työntekijöiden tuottavuutta
- Organisaation imago-tekijä
- Korkeampi myyntihinta
- Kohde on helpompi saada myytyä
- Pidempiaikaiset vuokrasopimukset
- Lyhyempi uudelleenvuokrausaika
- Korkeampi laatu
- Alentuneet käyttökustannukset
- Kohteen markkinoinnin helpottuminen
- Muuntojoustavuuden lisääntyminen
- Uusiutumattomien luonnonvarojen säästäminen
- Rakennuksen elinkaaren ennakoitavuus ja hallinta
- Uudet toimintatavat, innovatiiviset ja uudet ratkaisut
- Osa yrityksen vastuullisuutta
- Visuaalinen miellyttävyys
- Rakennuksen saavutettavuus
- Rakennuksen esteettömyys
- Ympäristön suojeleminen